

Seguridad Marítima en Buques Tanques Petroleros (*Oil Tankers Safety*)

Dr. Jaime Rodrigo de Larrucea.
Profesor de Derecho Marítimo (UPC).

INDICE

1. Introducción:	2
2.- MARPOL 73/78:	8
2.1. Los orígenes del MARPOL 73/78	9
2.2. Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por Buques, 1973	10
2.3. Anexo I	13
2.4. Certificados, Reconocimiento e Inspecciones	16
2.5. Instalaciones y Servicios de recepción	17
2.6. Retención de los hidrocarburos a bordo	17
2.7. Libro Registro de Hidrocarburos	18
2.8. MARPOL 73/78- Anexos II, III, IV, V y VI:	19
2.8.1. Anexo II - Sustancias nocivas líquidas a granel	19
2.8.2. Anexo III - Reglas para prevenir la contaminación por sustancias perjudiciales transportadas por mar en bultos	21
2.8.3. Anexo IV - Reglas para prevenir la contaminación por aguas sucias de los buques	22
2.8.4. Anexo V - Reglas para prevenir la contaminación por las basuras de los buques	23
2.8.5. Anexo VI- Prevención de la contaminación atmosférica ocasionada por los buques	24
3. Riesgos específicos del transporte de Crudos. Descripción de los principales procedimientos operativos	25
4. La retirada de los buques monocasco:	29
4.1. La <i>Oil Pollution Act</i> del 1990	30
4.2. Organización Marítima Internacional OMI:	31
4.1.2. CAS (<i>Condition Assessment Scheme</i>)	33
4.1.2. Nuevas reglas estructurales comunes para petroleros.	34
4.3. Normativa de la UE	35
5. Doble Casco y Diseño Equivalente	39
5.1.- Antecedentes normativos y la Regla 13G. La nueva Regla 20. (MARPOL ed. 2006)	41
5.2. Doble casco y diseño equivalente	44
5.3.- La solución del doble casco y el diseño equivalente. <i>El Couloumbi Egg</i>	48
Typical Cross Sections of Various Tanker Types	51
5.3.1. IACS Common Structural Rules for Oil Tankers	56
5.4. Normativa de las IACS respecto buques petroleros	58
6. El <i>Vetting</i> :	82
7. Los buques OBO's:	87
7.1. Normativa Internacional	88

1. Introducción:

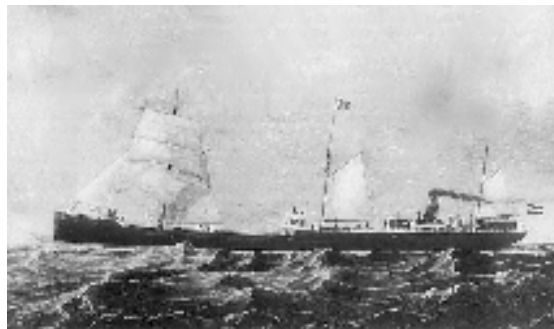
A mediados del siglo XIX el transporte de crudo se realizaba en buques convencionales, estibándose en barriles. Se dice que los marinos de aquella época no estaban muy convencidos de transportar este producto en buques convencionales y en barriles de madera, ya que temían que se produjeran explosiones e incendios.

La demanda de este tipo de combustible era escasa, limitándose en su mayor parte a la alimentación de faros, con lo que la necesidad de su transporte fue mínima hasta el nacimiento de los motores diesel y de explosión interna, entonces el consumo se dispara.

Es en 1861, que un exportador de Filadelfia realiza la primera exportación de crudo a Londres - Se trataba de un buque convencional, el "*Elizabeth Watts*" de 224 toneladas. En esa oportunidad el buque transportó 1329 barriles de petróleo. - y la carga arriba a su puerto de destino de un modo seguro.

En Inglaterra, en 1886, se construye el *Gluckauf*, de 2297 toneladas, primer buque diseñado para el transporte de petróleo crudo a granel en tanques estancos y separados; es además el primer buque tanque "*clasificado*" por una Sociedad de Clasificación (*Bureau Veritas*). Este se constituyó en el prototipo de buque petrolero moderno. El *Gluckauf* marcaría el comienzo de una nueva etapa en el transporte de crudo. Hay un dato y es que en tan sólo veinte años, de 1886 a 1906, el 99% del transporte se realizaría ya en este tipo de buques especializados. En 1892 es entregado el *Murex* a sus armadores (Samuel & Samuel, que posteriormente se convertiría en Shell Oil), este petrolero será el primero en atravesar el Canal de Suez¹.

El *Gluckauf* navegó pocos años. En 1893 encalló en medio de una espesa niebla en la isla Fire (Nueva York) donde se hundió tras numerosos intentos por reflotarlo.



Gluckauf - (1886-1893)²

¹ Una de las primeras navieras especializadas en el transporte de crudo fue BRANOBEL, fundada en 1876 por Ludvig y Robert Nobel (hermanos del descubridor de la dinamita y creador de los Premios Nobel.) Los hermanos Nobel fueron pioneros en el diseño y construcción de buques tanques. Uno de sus barcos el *Nordenskjöld* explotó en el puerto de Baku, en 1881, con un cargamento de keroseno. El primer buque tanque español será el *Cadagua* (4000 tns.), matriculado en Bilbao y que operaba entre USA y Bilbao (Terminal de Zorroza).

² Disponible en <<http://www.aukevisser.nl>> Consulta en Junio 2009.

Las importantes inversiones de capital que requieren las construcciones de estos grandes buques, la búsqueda de un mayor rendimiento económico así como sus posibilidades de explotación impulsaron en esos años la construcción de versiones combinadas, es decir, con aptitud para el transporte de mineral, petróleo y granel seco. Estos serían los *OBO's (Oil-Bulk-Ore Carriers)*.³

La estandarización de los petroleros no llegaría hasta la Segunda Guerra Mundial. Durante la guerra EEUU diseñó el buque tanque tipo T2, con un peso muerto de 16.400 tns. En total se construyeron 620 unidades y tras la guerra muchos de estos petroleros fueron vendidos. La mayoría navegaron hasta finales de la década de los 60, aunque algunos llegaron hasta los años 80 como el "*Caltex Utrecht*".

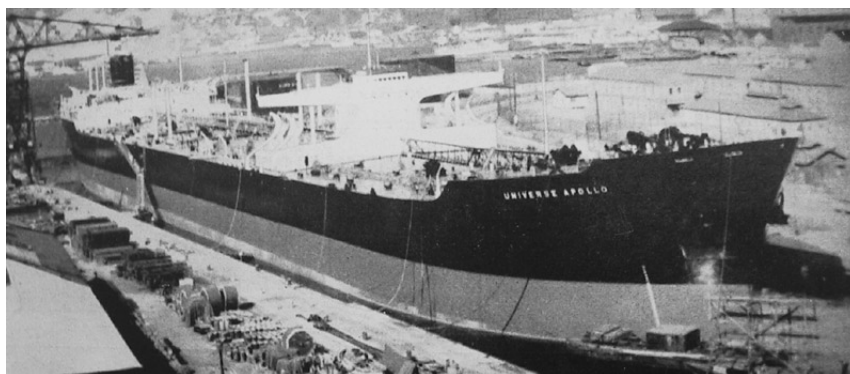


El *Caltex Utrecht* fue retirado en 1981.⁴

En los 50 la demanda de más y mayores petroleros hizo aumentar su tonelaje año tras año, en 1959 se sobrepasa por primera vez el umbral de las 100.000 Tm., con la construcción del buque "*Universe Apollo*" con 114.356 Tm, construido para transportar crudo desde Oriente Medio a Europa a través del Cabo de Buena Esperanza. Cabe destacar que la construcción de estos buques no representaba un problema técnico, eran diseños relativamente sencillos sin grandes sofisticaciones técnicas.

³ Ver más adelante Tipos de Buques y Cap. 7, de este trabajo.

⁴ Disponible en <www.cetmar.org> Consulta en Junio 2009.



Universe Apollo⁵

A mediados de los 60 y aplicando los armadores la economía de escala, los petroleros alcanzan las 200.000 Tm., en 1980 un petrolero de 200.000 necesita 24 tripulantes mientras que un T2 necesitaba 45, con 2,7 veces más de fuerza se transportan 4.3 veces más de carga, con lo que nuevamente el límite lo pondrá la naturaleza, la mayoría de los estrechos y canales no admiten barcos de más de 250.000 Tm., (Suez en esta época era para buques con un máximo de 70.000 Tm., Malaca, el Bósforo...).

Otro factor que incidió en el gran aumento del tamaño de los petroleros fue el cierre del Canal de Suez en 1956 y 1967 que obligó a transportar estos productos y otros, vía el Cabo de Buena Esperanza (rodeando África), en la confluencia de los océanos Índico y Atlántico. Una distancia muy superior a la de las rutas utilizadas regularmente.

La crisis de 1973, provocó de nuevo un aumento en el tonelaje de los petroleros y se encargan buques de 300.000 Tm., en imparable proceso de crecimiento llega a su cima con la construcción en 1979 en Japón, del "*Jahre Viking*", el mayor petrolero de todos los tiempos de 564.763 Tm. de desplazamiento, 458,45 m. de eslora, 68,86 m. de manga y 24,61m. de calado.

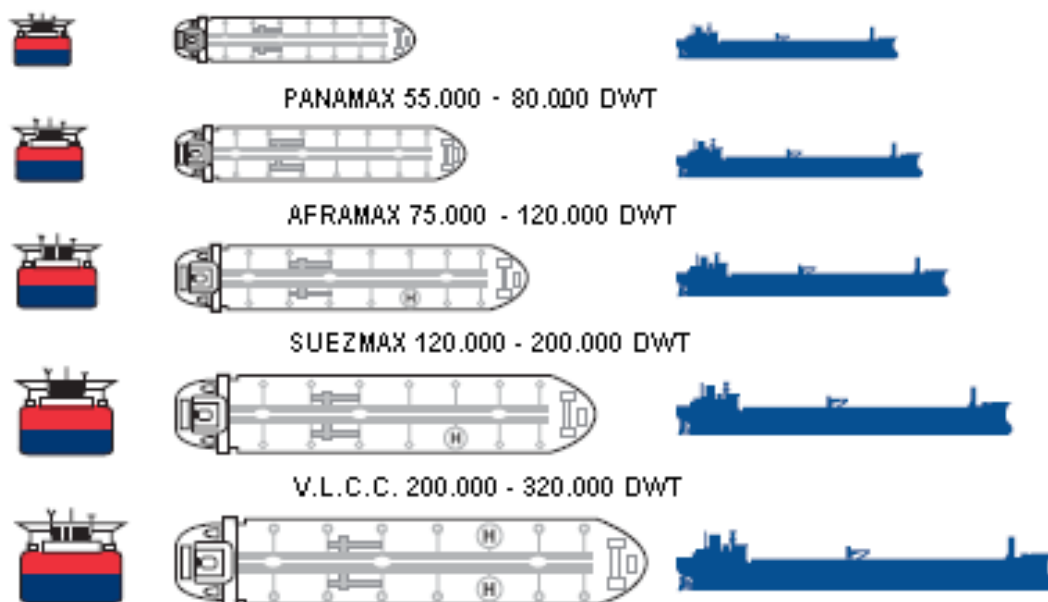


Jahre Viking

⁵ Disponible en <www.t2tanker.org> Consulta en Junio 2009.

Clases y Tipos de Petroleros:

En la actualidad los petroleros más utilizados para el transporte de crudo, clasificados por clases, en atención a su desplazamiento, son:⁶



Tipología de buques tanque.⁷

Panamax: El mayor petrolero que puede transitar por el canal de Panamá (hasta 70.000 Tm de peso muerto).

Aframax: Es un tamaño de buque que utiliza el método de Gravamen Promedio de Rango de Carga (*Average Freight Rate Assessment*) para calcular el costo del transporte. (70.000 a 120.000 Tm de peso muerto).

Suezmax: El mayor petrolero que puede transitar por el canal de Suez (entre 120.000 y 200.000 Tm de peso muerto).

Very Large Crude Carrier (VLCC): Gran cargador de petróleo (entre 200.000 y 325.000 Tm de peso muerto).

Ultra Large Crude Carrier (ULCC): Petroleros con capacidad para más de 325.000 Tm de peso muerto. Estos petroleros actualmente ya no se construyen.

⁶ Disponible en <<http://www.pier400berth408.info>> Consulta en Junio 2009.

⁷ Ver RICARDO GADEA, G., en *Los buques tanque y su clasificación*. Petrotecnia. Abril 2004.

BUQUES TANQUES Y MERCADO

AFRA Scale		Flexible market scale			
Class	Size in DWT	Class	Size in DWT	New price	Used price
General Purpose tanker	10,000 - 24,999	Product tanker	10,000 - 60,000	\$43M	\$42.5M
Medium Range tanker	25,000 - 44,999	Panamax	60,000 - 80,000		
LR1 (Large Range 1)	45,000 - 79,999	Aframax	80,000 - 120,000	\$58M	\$60.7M
LR2 (Large Range 2)	80,000 - 159,999	Suezmax	120,000 - 200,000		
VLCC (Very Large Crude Carrier)	160,000 - 319,999	VLCC	200,000 - 320,000	\$120M	\$116M
ULCC (Ultra Large Crude Carrier)	320,000 - 549,999	ULCC	320,000 - 550,000		

(Fuente: Wikipedia, *Oil Tankers* - 2009)⁸

Otros tipos, en atención a su función:

Buques combinados para el transporte de petróleo y graneles. OBO (*Oil/Bulk/Ore*) y O/O *Oil/Ore*.

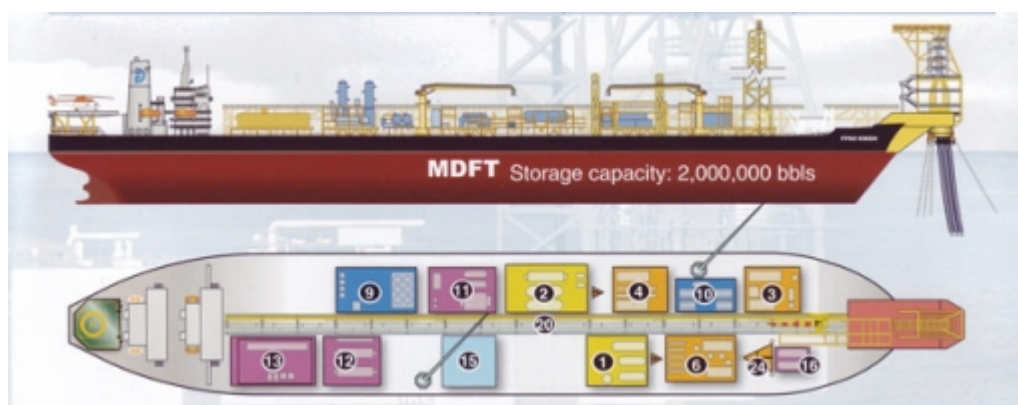
OBO. Por su especificidad y particularidades se tratarán al final de este estudio. (Ver Cap. 7)

⁸ AFRA: *Average Freight Rate Assessment*: sistema iniciado por la Compañía Shell en 1954, que relaciona los buques tanques y su tamaño. Para darle independencia se consulta al *London Tankers Broker's Panel (LTBP)*. Supone un referente fundamental en el mercado.

O/Os, Oil/Ore: diseñados para cargas pesadas, Están concebidos para que lleven todo su peso muerto cuando operen transportando cargamentos de minerales pesados o como petroleros. Las bodegas están construidas ocupando la mitad de su manga, con tanques convencionales a sus lados. Las bodegas son completamente lisas, situándose los refuerzos laterales en los tanques laterales.

Los nuevos tipos de petroleros:

FPSO Floating Production Storage Offload: se utilizan, fondeados en campos secundarios o marginales, para tras la recepción del crudo de los pozos, realizar la depuración del agua y estabilización del crudo, almacenarlo y posteriormente trasvasarlo a otros petroleros. Para el fondeo utilizan el sistema de navegación de posicionamiento dinámico (DP).



(FUENTE: raabblog.wordpress.com/2009/01/03/)

FSU Floating Storing Unit: realiza funciones solamente de almacenaje y depósito.

ST Shuttle Tanker: petrolero que siguiendo una ruta fija enlaza con regularidad el punto de carga y descarga, realizando servicios de lanzadera.

LNG-LNP: Se excluyen del presente estudio, por su tratamiento particularizado y sus especificidades, los buques gaseros, divididos en dos grandes grupos: LPG, que transportan gases petrolíferos licuados (propano, butano, etc.) y los LNG que transportan gas natural (metano)⁹.

⁹ A pesar de su consideración como buques tanques a los efectos del Convenio MARPOL, nos remitimos al trabajo del autor, RODRIGO DE LARRUCEA, J. Ver *Seguridad en buques*

PRICIPALES COMPAÑÍAS NAVIERAS Y OPERADORES DE BUQUES TANQUES PETROLEROS

1. [Teekay Corporation](#)
2. [Frontline](#)
3. [MOL Tankship Management](#)
4. [Overseas Shipholding Group](#)
5. [Euronav](#)
6. [Tanker Pacific Management](#)
7. [Kristen Navigation](#)
8. [Nippon Yusen Kaisha](#)
9. [MISC Berhad](#)
10. [Tsakos Group](#)
11. [Vela International Marine](#)
12. [NITC](#)
13. [Hyundai Merchant Marine](#)
14. [BW Shipping](#)
15. [Dynacom Tankers Management](#)
16. [Maersk Tankers](#)
17. [BP Shipping](#)
18. [Sovcomflot](#)
19. [Novorossiysk Shipping](#)
20. [National Shipping Company of Saudi Arabia](#)
21. [Shipping Corporation of India](#)
22. [Thenamaris](#)
23. [TORM](#)
24. [Chevron Shipping](#)
25. [COSCO Group](#)
26. [Kuwait Oil Tanker Co.](#)
27. [Titan Ocean](#)
28. [China Shipping Development Tanker](#)
29. [SK Shipping](#)
30. [Minerva Marine](#)

(Fuente: Wikipedia: *Oil Tankers*-2009)

2.- MARPOL 73/78

El tratamiento particular del Convenio MARPOL resulta justificado por dos razones estimables: en primer lugar se trata del instrumento jurídico más importante en la prevención de la contaminación derivada de la actividad de transporte marítimo. En segundo lugar el Convenio en su Anexo I, Regla 10.1

incluye como “zona especial”, entre otros, al Mar Mediterráneo, imponiendo un régimen especial estricto de protección y restricción de vertidos.¹⁰

2.1. Los orígenes del MARPOL 73/78

Es a principios de siglo cuando la contaminación del mar por hidrocarburos empezó a tenerse en cuenta. Los primeros países en adoptar medidas en la cuestión fueron el Reino Unido y los E.E.U.U que prohibieron las descargas ilegales de los ya mencionados hidrocarburos. No obstante el primer país que estableció unas normas nacionales para la prevención de la contaminación fue el Reino Unido en el año 1922. Fue la llamada “*Oil Pollution Act*”. Más tarde se observó que el problema de la contaminación no sólo era un problema nacional sino que requería ser considerado como internacional, ya que no sólo afectaba a unos pocos países sino que abarcaba a muchos más.

Fue en el año 1954 en el que el Reino Unido organizó una conferencia contra la contaminación por hidrocarburos en las aguas y que terminó con la adopción del OILPOL 54 (*International Convention for the Prevention of Pollution of the Sea by Oil, 1954*). Esta convención entró en vigor el 26 de julio de 1958. Esta convención estableció una serie de “zonas prohibidas” para efectuar descargas en el mar a una distancia menor de 50 millas de la tierra más próxima y que el contenido de aceite de la descarga no excediera de 100 partes por millón. Esto obligaba a que los barcos dispusieran a bordo de los mismos de un sistema de retención y recepción de dichos residuos aceitosos.

Pero el impulso definitivo hacia el MARPOL 73/78 fue sin duda el accidente del *Torrey Canyon* en el año 1967 donde se vertieron las 120.000 toneladas de crudo que transportaba. Entonces la OMI, a instancias del Gobierno Inglés, convocó una conferencia para el año 1973 para tratar la contaminación del mar. El éxito de la convención no obtuvo repercusión en los países marítimos. Sólo 3 estados habían ratificado la convención de 1973. Por ello, la OMI convocó en el año 1978 una conferencia en la que ahora la importancia era la de tratar la construcción de los buques petroleros así como las medidas operacionales de dichos buques, dando origen al *Protocolo 1978 (TSPP-Tankers Safety Prevention Pollution)*). Este protocolo absorbió por tanto a la conferencia de 1973 que a su vez había refundido el OILPOL 54.

La principal modificación que se realizó, desde el punto de vista de la construcción de los buques, fue la introducción de los tanques de lastre separado, evitando así la utilización de los tanques de carga para lastre.

¹⁰ Ver Regla 10 Anexo I. “Por “zona especial” se entiende cualquier extensión del mar, que por razones técnicas reconocidas en relación con sus condiciones oceanográficas y ecológicas y el carácter particular de su tráfico marítimo, se hace necesario adoptar procedimientos especiales obligatorios para prevenir la contaminación del mar por hidrocarburos”.

Regla 10.1: “A los efectos del presente Anexo las zonas especiales son: el Mar Mediterráneo, el Mar Báltico, etc.

El MARPOL 73/78 consta, además del Convenio de 1973 para la prevención de la contaminación por buques y del Protocolo del 78, de 6 anexos: Reglas para prevenir la contaminación por hidrocarburos; por sustancias nocivas líquidas transportadas a granel; por sustancias perjudiciales transportada por mar en bultos; por aguas sucias de los buques; por basuras de los buques y el último anexo que aún no ha entrado en vigor el de la contaminación del aire^{11, 12}.

Anexo	Contenido	Entrada en vigor
Anexo I	Hidrocarburos	2 de octubre de 1983
Anexo II	Sustancias nocivas líquidas transportadas a granel	6 de abril de 1987
Anexo III	Sustancias perjudiciales transportada por mar en bultos	1 de julio de 1992
Anexo VI	Aguas sucias de los buques	27 de septiembre de 2003
Anexo V	Basuras de los buques	31 de diciembre 1988
Anexo VI	Contaminación del aire	1 de junio 2010 (sistema de adopción tácita)

Tabla de la entrada en vigor de los anexos¹³

2.2. Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por Buques, 1973

Dicho convenio consta de 20 artículos en los que determinan el esquema legal para la lucha contra la contaminación derivada de la actividad de transporte marítimo. Se inicia con la definición de lo que se entiende por descarga (artº. 2.3.) Según el Convenio, *“una descarga es cualquier derrame que proceda de un buque ya sea por cualquier tipo de causa”*. Dentro del término se incluyen los posibles reboses que se produzcan durante las operaciones de carga de la

¹¹ El artº. 1 del Protocolo de 1978 afirmaba en relación al Convenio 1973 y al Protocolo de 1978: *“se leerán e interpretarán conjuntamente como un instrumento único”*. Por lo demás el Protocolo de 1978 produjo importantes modificaciones en el Anexo I y II del MARPOL 1973, los cuales quedaron igualmente modificados por las enmiendas de 1990 (introducción del sistema armonizado de reconocimientos y certificación de los Anexos I y II, publicados en el BOE nº 231 de 27 de septiembre 1999).

¹² La recepción en el derecho español se produjo por Instrumento de Ratificación de 22 de junio de 1984 (BOE ns. 249 – 250 de 17 y 18 de octubre de 1984).

¹³ Elaboración propia a partir de los datos de OMI.

sustancia. Por tanto la palabra descarga abarca un amplio abanico de posibilidades si bien, dicha palabra no comprende aquellas sustancias que resulten de las instalaciones de recursos minerales del fondo que se encuentren mar adentro ni tampoco la contaminación que se realice para el estudio y consecuente aplicación de medidas, de la contaminación en el medio.

En principio el Convenio era de aplicación a todos los buques que ondearan la bandera de un país que formara parte del Convenio (art. 3). Los únicos buques exceptuados de su cumplimiento son los buques de guerra. Por tanto el órgano sancionador en caso de incumplimiento es el estado pabellón del buque y es el que impondrá las sanciones en caso de infracción del convenio. En el caso español, la clasificación de dichas transgresiones están recogidas en la Ley de Puertos del Estado 92/97 en sus artículos 114, 115 y 116 y que considera las faltas como leves (Art. 114), graves (Art.115) o muy graves (Art.116).

Todo estado contratante que firma y ratifique el Convenio supone la aceptación obligatoria de los Anexos I y II del convenio. El resto de anexos son facultativos (art. 14). En lo que se refiere al Anexo I, su ámbito de aplicación es a todos los buques, independientemente del tipo, así como los buques que no sean petroleros pero que dispongan de espacios de carga aptos para el transporte de hidrocarburos a granel y que la capacidad total de dicho espacio, igual o superior a 200 metros cúbicos.

En caso que la infracción se cometiera en un estado diferente al del pabellón del buque, o en el caso que dicho estado no dejara entrar al buque en sus aguas por tener la creencia de que no cumple con lo dispuesto en el convenio, se debe de informar al estado (ya sea por medio del cónsul o directamente con la administración marítima del buque) de dicha prohibición así como los motivos que han llevado a esta decisión. Por tanto se observa la existencia de inspecciones de los buques, aunque solo sea para verificar si hubo o no descarga de sustancias perjudiciales. Es evidente que la realización de estas inspecciones, pueden provocar demoras en la operativa del buque. Caso que la inspección realizada no demuestre que hubo una trasgresión del convenio, el buque tiene el derecho de ser indemnizado por las demoras sufridas. Ello implica que los estados adopten elementos de inspección que resulten eficaces para no caer en inspecciones innecesarias que solo le provocan pérdidas a la administración.

Todas las infracciones tienen que estar reflejadas en el informe estadístico que anualmente los estados que forman parte del convenio envían a la OMI.

Hay países en los cuales la falta de medios hace necesario que las inspecciones las realicen ciertas instituciones, sea el caso de las Sociedades de Clasificación, que son sociedades no gubernamentales. Estas, pueden sustituir a un estado en materia de proyectos, construcción y equipos de buques destinados la transporte de sustancias perjudiciales, siempre y cuando aparezcan en la lista que los estados remiten a la OMI, donde aparecen dichas sociedades.

El papel de dichas Sociedades de Clasificación se plantea de nuevo en el llamado paquete *Erika I*¹⁴, ya que hay que tener en cuenta que estas organizaciones desempeñan por un lado un papel de inspecciones y control sobre los buques y por otro lado desempeñan una función puramente comercial y por tanto de obtención de un beneficio. El problema que se debate con dichas sociedades es su responsabilidad, ya que son demasiados los casos en los que aun observándose deficiencias en un buque, este se ha hecho con los certificados de la “*Class*”.¹⁵

Por ello lo que se pretende con el paquete *Erika I* es un control sobre dichas *Class* y si fuera necesario retirarles, de forma temporal o forma permanente la autorización que les permite ejercer sus actividades.

En todo caso, en el momento en el que un buque se vea involucrado en un suceso en el cual existe contaminación, el capitán del barco, o cualquier otro tripulante en ausencia de este, tiene que enviar con celeridad, un informe detallando de forma más precisa posible, lo ocurrido y la razón por la cual se ha desencadenado la contaminación. Dicha información se deberá enviar al estado ribereño más próximo al lugar donde se ha realizado la descarga. En dicho informe deberá constar, en cualquier caso, lo siguiente:

- a) Identidad de los buques involucrados;
- b) Hora, tipo y situación geográfica del suceso;
- c) Cantidad y tipo de sustancias perjudiciales involucradas;
- d) Medidas de auxilio y salvamento

Dicha descarga efectuada, puede ser de forma involuntaria (caso de un abordaje o una varada como casos más generales aunque como el caso reciente del *Prestige* no fue ninguna de las dos razones anteriores las que provocaron la contaminación) o bien de forma voluntaria cuando sino se hubiera realizado hubiera puesto en peligro la vida de la dotación del barco o hubiera comprometido la estabilidad del barco.

¹⁴ Directiva 2001/105/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de diciembre de 2001, por la cual se modifica la Directiva 94/57/CE del Consejo sobre reglas y estándares comunes para las organizaciones de inspección y peritaje de buques y para las actividades correspondientes de las administraciones marítimas. Desde la perspectiva de la OMI el reconocimiento de una organización está regulado en dos resoluciones A.739 (18) y la A.789 (19) “*Guidelines*” y “*Specifications for the Survey and Certification functions of Recognized Organizations on behalf of the Administration*”.

¹⁵ Resulta un tema clásico en el derecho marítimo la responsabilidad de las Sociedades de Clasificación. Sin embargo es en el momento actual tal y como se ha señalado anteriormente, tras los siniestros del *Erika* y del *Prestige*, se han puesto en evidencia y en cuestión el papel de las Sociedades de Clasificación. En ambos casos las dos sociedades (RINA-Registro Naval Italiano y el ABS - *American Bureau of Shipping*) han resultado envueltas en los procedimientos judiciales y puesta en tela de juicio la delegación que hacen ciertos estados de sus funciones en sociedades privadas mercantiles de la acreditación de las condiciones técnicas de sus buques y las condiciones en que se realiza esa verificación.

2.3. Anexo I

Reglas para prevenir la contaminación por hidrocarburos

Este primer anexo es, juntamente con el segundo, de carácter obligatorio y si un gobierno aprueba o se adhiere al Convenio, no podrá rechazar las disposiciones que en estos dos primeros anexos presenta. En cambio, son de carácter facultativos, tal como los nombra el Convenio, los anexos III, IV, V y en un futuro el nuevo anexo VI. Es decir que los gobiernos de los estados contratantes los podrán adoptar en función de sus intereses.

Se podría decir que la piedra angular del MARPOL es el buque petrolero. No obstante dada la evolución de los buques en formas y tipos, por buque petrolero no es el barco que transporta únicamente petróleo sino que el convenio amplía la definición.

La definición de buque petrolero que realiza el MARPOL, no solamente incluye la imagen de un buque tanque para el transporte de crudo o derivados, sino que en la definición incluye los buques OBO (*Ore Bulk Oil*) o buques de carga combinada y los buques quimiqueros y los gaseros.

Según la Regla 1, todos los buques a los que es de aplicación el convenio se pueden dividir en dos grandes grupos: los buques nuevos o los buques existentes.

Por buque nuevo se entiende (Regla 1, aptdo 6):

- Buque cuyo contrato de construcción se formalizó después del 31-12-1975, o
- haber colocado la quilla o esté en dicha fase después del 30-6-1976, o
- buque cuya entrega se realice después del 31-12-1979, o
- un buque que haya sido objeto de una transformación importante¹⁶

Por tanto todos los demás buques que no cumplen los apartados anteriores se consideran como buques existentes (Regla 1, aptdo. 7).

Pero la gran diferencia del MARPOL respecto anteriores convenios fue la introducción que se hizo en los buques de los tanques de lastre separado, a diferencia de los buques no-MARPOL, cuyos tanques de lastre eran utilizados

¹⁶ Por “transformación importante” se entiende por toda transformación de un buque existente y que altere las dimensiones o capacidad de transporte del buque, o que cambie el tipo de buque o, aquellos cambios que son tan importantes que pasa de ser un buque existente a un buque nuevo, o aquellas transformaciones que se realicen para alargar la vida operativa del buque. etc.

también como tanques de carga. Dado que aún con la vigencia del MARPOL, aún hay barcos que no disponen de dichos tanques de lastre separado, se autoriza a que dichos buques naveguen siempre y cuando la cantidad de lastre limpio no pueda ser perjudicial para el mar. Por tanto se considera lastre limpio aquella agua de mar que, proveniente de un tanque en el cual ha existido carga de hidrocarburos, al ser descargada no produce rastros visibles en la superficie del agua cuando esté en calma y limpia. Los estados que disponen de más medios, están provistos de estaciones que controlan y vigilan dichas descargas a la vez que obtienen una muestra del contenido líquido que queda en el tanque de lastre. Pues aún cuando en el mar dicha descarga pudiera ocasionar rastros visibles de hidrocarburos en la superficie, si la cantidad de hidrocarburos no excede de 15 partes por millón, el lastre se considera limpio.

Todo buque petrolero nuevo de peso muerto igual o superior a 20000 TRB que se dediquen al transporte de crudo o bien aquellos de peso muerto superior a 30000 TRB que se dediquen al transporte de derivados petrolíferos, así como los petroleros existentes que se dediquen al transporte de crudo y cuyo peso muerto del buque es igual o superior a 40000 TRB, irán provistos de tanques de lastre separado.

En ningún caso se deberán de utilizar los tanques de carga para operaciones de lastrado. Esto es lo que supone la norma general. Ahora bien se puede dar el caso, que en condiciones meteorológicas adversas que pudieran comprometer la seguridad del barco durante la navegación, que no se tenga otro remedio que ganar estabilidad utilizando los tanques de carga para lastre.

Para estos buques, el tamaño de dichos tanques de lastre tiene que ser el suficiente para que el buque mantenga las condiciones mas favorables para mantener la seguridad de la navegación y no tener que utilizar los tanques de carga para realizar las operaciones de lastrado, con lo que ya no estaríamos hablando de tanques de lastre separado.

Por tanto es un gran paso para evitar la contaminación el disponer de los tanques de lastre separado. Aunque estos tanques suelen llevar únicamente agua de mar, también se pueden utilizar como espacios de carga, siempre y cuando dicha carga no sea ningún tipo de hidrocarburo ni sustancia contaminante.

En cualquier caso y tal como expone el MARPOL en el Anexo 1, Regla 9 Control de descarga de hidrocarburos, apartado 1), está totalmente prohibida la descarga de hidrocarburos o de mezclas oleosas al mar desde los buques. No obstante, existe una serie de excepciones a dicho argumento, ya que para el convenio existen dos tipos de buques solamente: los buques petroleros y los no petroleros. A continuación se va a esquematizar dichas excepciones y por tanto se podrá iniciar una descarga si:

Buques Petroleros	Buques No-petroleros Arqueo Bruto \geq 400 T	Buques No-petroleros Arqueo Bruto < 400 T
<ul style="list-style-type: none"> Que esté fuera de una zona especial Que esté a más de 50 millas náuticas de la tierra más próxima Que esté en ruta Régimen de descarga de hidrocarburos¹⁷ \leq 30 litros por milla náutica Cantidad total de hidrocarburos descargados en el mar NO EXCEDA en: 1/15000 del total de la carga para petroleros existentes y 1/30000 en caso de petroleros nuevos Que el petrolero disponga de un sistema de vigilancia y control de descargas de hidrocarburos 	<ul style="list-style-type: none"> Que esté fuera de una zona especial Que esté en ruta Que no se exceda de 15 partes por millón Buque disponga de un sistema de vigilancia y control de descargas y un equipo filtrador de hidrocarburos¹⁸ 	<ul style="list-style-type: none"> Que esté fuera de una zona especial, siendo la administración la que vigilará que dichos barcos estén equipados con instalaciones de retención de residuos de hidrocarburos

Excepciones a la regla 9 *Control de descarga de hidrocarburos*

Se puede comprobar, que están permitidas las descargas si el buque navega fuera de una zona especial. Salvo la navegación por la zona especial del Antártico, en la cual está prohibida cualquier descarga desde cualquier tipo de buque.

No obstante existe la posibilidad de aun existiendo una descarga de consecuencias negativas para el medio marino, no se considere una infracción

¹⁷ Por "régimen instantáneo de descarga de hidrocarburos, se entiende por el resultante de dividir el caudal de descarga de hidrocarburos en litros por hora, en cualquier instante, por la velocidad del buque en nudos y en el mismo instante.

¹⁸ Regla 16 del Capítulo I, Anexo I del MARPOL

del Convenio¹⁹. Estos casos son aquellos en que de no haber realizado dicha descarga, se hubiera puesto en peligro la vida de las personas, supuesto al que alude el concepto jurídico de “*estado de necesidad*” y donde el bien jurídico protegido (la vida humana) resulta más valioso que el medio ambiente.

Para evitar en lo posible las descargas en caso de varadas o abordajes, una de las medidas que se adoptaron en el anexo I fue la colocación de tanques de lastre o espacios que no sean de carga o de fuel-oil, alrededor de los tanques de carga. Dichos tanques pueden ser o bien tanques laterales que están dispuestos en toda la altura del costado del buque o bien dispuestos en el fondo del mismo, denominados para la ocasión, tanques de doble fondo. Estas disposiciones son de aplicación a aquellos buques petroleros de peso muerto igual o superior a 5000 Tns. cuyo contrato de construcción se adjudique a partir del 6 de julio de 1993. Es de vital importancia dicha regla puesto que está obligando a los buques petrolero cuya construcción sea después de julio del 1993 deberán llevar doble casco, provocando en un futuro una reducción sustancial de la flota mundial de petroleros monocasco.

2.4. Certificados, Reconocimiento e Inspecciones²⁰

El MARPOL hace referencia a la posesión por parte de los buques de un *Certificado Internacional de Prevención de la Contaminación por Hidrocarburos*, también conocido por sus siglas en inglés “*IOPP*”. La vigencia de dicho certificado nunca excederá los 5 años. Para su correcta verificación los buques se someterán a una serie de reconocimientos e inspecciones para todos aquellos buques petroleros cuyo arqueo bruto sea igual o superior a 150 T, o bien, en el caso de cualquier otro buque cuyo arqueo bruto sea igual o superior a 400 T. La primera de las inspecciones se realizará antes de que el buque entre en servicio o bien antes de la expedición del certificado “*IOPP*”. Periódicamente la administración efectuará revisiones en intervalos nunca superiores a 5 años. Con ello, dota a la administración de la posibilidad de efectuar anualmente o semestralmente inspecciones al buque en cuestiones referentes a la prevención de la contaminación. Estas inspecciones, que quizás hasta la fecha no se venían realizando de forma eficiente, vuelven a coger impulso con motivo de una de las medidas adoptadas en el *paquete Erika I*.

Para ello dichas inspecciones las realizan inspectores nombrados por la administración. Esto se contempla en la *Directiva 2001/106/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de diciembre de 2001* sobre el cumplimiento de las normas internacionales de seguridad marítima, prevención de la contaminación. Relacionado con lo dicho hasta ahora, con esta directiva lo que se pretende es incrementar de forma sustancial las inspecciones de los buques en uno de los tanques de lastre especialmente. En función de la edad del

¹⁹ Anexo I, Capítulo II, Regla 9

²⁰ Anexo I, Capítulo I, Reglas 4 y 5

buque, dichas inspecciones serán realizadas en intervalos más cortos que para buques relativamente nuevos. Además, dicha directiva europea, establece que los buques deberán enviar a las autoridades del puerto que vayan a atracar una serie de información relativa al buque y a su sistema de prevención de la contaminación a fin de facilitar dichas inspecciones. Esto sigue sin eliminar de las aguas los buques sub-estándar, ya que la opción más fácil para estos es irse a otros estados donde no sea de aplicación dicha directiva, u otras igualmente restrictivas, si bien se limita su abanico de operaciones en el tráfico marítimo.

2.5. Instalaciones y Servicios de recepción²¹

La adopción de este Convenio, implica entre otras cosas a que los puertos de los estados contratantes deban tener estaciones de descarga de hidrocarburos, así como de mezclas oleosas aunque no sean provenientes de espacios de carga. Por tanto, y como norma general, en aquellos puertos donde se realizan cargas de crudo deben de disponer de dichas instalaciones. Pero esta regla no afecta solamente a puertos destinados a la carga de crudo, sino que también se aplica a los astilleros. Esto es debido a que en dichas instalaciones se realizan reparaciones de espacios o tanques de carga o en aquellas situaciones que realicen servicios de limpieza de dichos tanques.

2.6. Retención de los hidrocarburos a bordo²²

A lo largo de este apartado, se ha expuesto de que los buques dispongan un sistema de retención de los hidrocarburos a bordo, en especial los buques petroleros de arqueo bruto igual o superior a 150 T. Se hace referencia a disponer de un sistema de lavado de tanques de carga, siempre que esté aprobado por la administración del estado del pabellón del buque. También exige que esto tenga un tanque de decantación donde van a ir a parar las aguas utilizadas en la limpieza de los tanques de carga. Desde este tanque y cuando sea posible conectar una línea a tierra o a un buque dedicado para ese fin, se realizará el vaciado del tanque de decantación. Para buques que frecuenten puertos españoles, existe una bonificación del 2% sobre las tarifas portuarias si se presenta factura de haber utilizado un sistema de recogida de residuos MARPOL. Por último un dispositivo de vigilancia y control de descargas de hidrocarburos.

Los tanques de decantación han de tener una capacidad mayor del 3% de la capacidad de transporte de hidrocarburos o en casos excepcionales este porcentaje se rebaja al 1%²³.

²¹ Anexo I, Capítulo II, Regla 12

²² Anexo I, Capítulo II, Regla 15

Pero es de vital importancia destacar que los buques han de llevar un dispositivo eficiente para tener en todo momento y desde el propio barco el control de la descarga de los hidrocarburos. Para ello se tiene que disponer de un contador que de forma continua muestre el total de litros por milla marina descargados. Además es de obligación que dicho sistema, aprobado por la administración, registrará a parte de los litros por milla, la fecha y la hora en que se ha realizado la descarga y se tienen que guardar durante no menos de 3 años. Ello implica un control muy eficaz de las descargas realizadas a bordo de los buques. Al ser un dispositivo automático, disminuye la posibilidad de no reflejar la veracidad de la descarga, además de ponerse en funcionamiento a la que detecte una descarga. Para evitar que en caso de estropearse dicho sistema, no se pudiera tener un control de las descargas realizadas, la administración obliga a disponer de otro manual.

Según la propia regla, parece que deja claro una posible inmovilización del buque por parte de la autoridad del puerto si este sistema automático de control de descargas no funciona. Como mucho puede permitir el viaje si el destino no es otro que no sea un astillero para proceder a su reparación. Por tanto se comprueba una vez más que aquellos buques no adaptados, pueden tener problemas a la hora de recalzar en según que puertos. No obstante existen una serie de excepciones a lo dicho, pudiendo autorizar la administración que el buque siga navegando. Para ver dichas excepciones, remítase al Anexo I, Capítulo II, Regla 15, apartado 3.

2.7. Libro Registro de Hidrocarburos²⁴

Su simplicidad es absoluta ya que se trata solamente de un documento en forma de cuaderno, donde hay que anotar cualquier descarga que se realice desde el barco. Ello, por tanto, incluye desde las propias operaciones de lastrado de tanques de carga, la descarga de lastre sino no se dispone de tanques de lastre separado, la carga o descarga de residuos de hidrocarburos, incluso la anotación del cierre de las válvulas después de una descarga de las mencionadas. Se guardará en un lugar adecuado para facilitar su inspección en cualquier momento razonable y permanecerá siempre a bordo. Se conservará durante tres años después de haberse efectuado el último asiento. Toda copia que haya sido certificada por el capitán del buque como copia fiel de algún asiento efectuado en el Libro Registro de Hidrocarburos será admisible en cualesquiera procedimientos judiciales como prueba de los hechos declarados en el mismo.

Dicho libro consta de dos partes: Operaciones en espacios de máquinas y Operaciones de carga y lastrado, para petroleros (tal como entiende el Convenio la palabra petrolero) de arqueo bruto superior a 150 T.

²³ Anexo I, Capítulo II, Regla 15, aptdo 2) c) i) - ii) – iii)

²⁴ Anexo I, Capítulo II, Regla 20

2.8. MARPOL 73/78- Anexos II, III, IV, V y VI

2.8.1. Anexo II - Sustancias nocivas líquidas a granel

El transporte de productos químicos no puede tratarse de igual manera que el transporte de hidrocarburos, debido a su inestabilidad y a las reacciones que provocan entre sí, con el agua o con la atmósfera. Debido a esto se exigen unas pautas especiales a seguir para prevenir su vertido al mar.

El problema además del desconocimiento en cuanto a las propiedades, reside en la diversidad de nomenclaturas y códigos empleados en los diferentes convenios de transporte marítimo, terrestre y aéreo²⁵.

El objetivo fundamental del Convenio MARPOL fue el de disminuir el vertido de residuos al mar incorporando normas operacionales a bordo y normas de equipamiento que garanticen la descarga y la limpieza de los tanques, se crearon criterios para evacuar residuos, bien a instalaciones o a tierra, o bien al mar cumpliendo ciertas condiciones.

Uno de los principales inconvenientes del convenio al entrar en vigor el 6 de abril de 1987 el anexo II fue el requerimiento de instalaciones receptoras de residuos, tanto por las fuertes inversiones que suponían como por los países que no ratificaron el convenio, poniendo en dificultad el cumplimiento de las obligaciones de los buques quimiqueros.

Actualmente la problemática reside en un eficaz control operativo, en las operaciones de carga / descarga, lavado de tanques y la evacuación de residuos a instalaciones receptoras.

El anexo II del MARPOL consta de 15 reglas y 5 apéndices, donde se describe el comportamiento a seguir al manipular sustancias nocivas a granel.

Primero nos define algunos conceptos, que nos serán útiles para seguir dicho anexo sin problemas. Así se definen: *Sustancia nociva, zonas especiales, buque nuevo*,...

También nos limita el ámbito de aplicación del anexo, obligando a cumplir a buques nuevos, construidos después del 01/07/1986 el CiQ (*Código Internacional de Quimiqueros* con fecha del 17/07/1983 (IMO - 103S)), y los buques construidos con anterioridad al 01/07/1986 deberán cumplir el CGrQ (*Código de Graneleros Químicos* 1971, modificado para el MARPOL a fecha 06/04/1987 (IMO-774S)).

Podemos encontrar una clasificación en categorías y lista de sustancias líquidas, que van desde la categoría A a la D, según el factor contaminante que contengan.

²⁵ Tan sólo se han investigado un 1% de las 100000 sustancias químicas potencialmente nocivas más comunes., aunque existen diversos centros de información, como son: CHEMDATA, sist. CIRCUS (Cuerpo de bomberos de Londres, *Environmental Chemicals Data and Information Network* (CE)).

En la regla 5 encontramos las limitaciones a hora de descargar sustancias nocivas, tanto en zonas especiales, como en cualquier otra zona. Se prohíbe la descarga en el mar, así como aguas de lastre y de lavados de tanque u otros residuos o mezclas que contengan tales sustancias nocivas. Si los tanques tienen que ser lavados, los residuos se instalaran en una instalación receptora hasta que la concentración sea:

- Para sustancias de tipo A: $< o = 0.1 \%$ en peso (0.01 si es fósforo amarillo)
- Para sustancias de tipo B: $< 1/1000000$ en la porción de la estela del buque inmediata a popa
- Para sustancias de tipo C: < 10 partes por millón en la porción de estela.
- Para sustancias de tipo D: < 1 parte de sustancia/10partes de agua.

Se podrá descargar al mar si:

- navegando a > 7 nudos con propulsión propia o 4 nudos (buque sin propulsión propia)
- se descarga por debajo de la línea de flotación

se descarga a > 12 millas de la costa y > 25 ms. de profundidad

Podrán utilizarse medios de ventilación aprobados por la administración. El agua que se introduzca ulteriormente en los tanques, se considerará agua limpia.

Toda descarga de una sustancia no incluida en ninguna categoría esta PROHIBIDA.

En las zonas especiales, las concentraciones antes de poder descargar al mar serán diferentes:

- Tipo A: $[] < 0.05\%$ peso (0.005% si es fósforo amarillo)
- Tipo B: $[] < 1/1000000$ en la porción de la estela inmediata a popa
- Tipo C: $[] < 1/1000000$ en la porción de la estela inmediata a popa

La misma regla, pero en su apartado 5 A, nos habla de los medios de bombeo, trasiegos por tuberías y medios para desembarcar la carga. Nos indica que para buques nuevos ($> 01/07/86$) y con sustancias de tipo B, cuando se efectúe el bombeo, las tuberías no retendrán más de 0.1 m^3 , y no más de 0.3 m^3 si son sustancias de tipo C. Para buques viejos ($< 01/07/86$) y con sustancias de

tipo B las tuberías no podrán retener más de 1m^3 o $1/3000$ de la capacidad del tanque, y para sustancias de tipo C las cantidades límite serán de 3m^3 ó $1/1000$ de la capacidad del tanque.

Están exentos de cumplir esta regla los casos que sea para proteger la seguridad del buque, si es como resultado de una avería o si es para apaliar / combatir casos concretos de contaminación.

Los puertos de estados partes en el Convenio, tendrán que equipar sus puertos con instalaciones receptoras adecuadas. Del mismo modo, los estados parte designarán sus inspectores, siendo únicamente los puertos receptores los que podrán conceder exenciones.

Todo buque al que sea aplicable esta regla estará provisto de un Libro de Registro de Carga, en el cual se harán los asientos pertinentes, tanque a tanque, cada vez que se realice un embarque de carga, trasvase, limpieza de tanques, eliminación de residuos al mar,... Este libro siempre tendrá que estar a bordo, y se conservará durante 3 años después de la última anotación efectuada en él.

La regla 10 del convenio especifica los reconocimientos que tendrá que efectuar todo buque bajo lo expuesto en este anexo.

- Reconocimiento inicial completo.
- Reconocimientos periódicos completos (< 5 años)
- Reconocimiento intermedio, durante el periodo de validez del certificado donde se supervisarán equipo, sistema de bombas y tuberías.
- Reconocimiento anual completo.

Tras un reconocimiento, la administración pertinente, expedirá al buque un Reconocimiento Internacional de Prevención, que será vigente por el tiempo que crea la administración inspectora, pero nunca por un periodo superior a 5 años, y perderá su validez, si el buque realiza alteraciones importantes en su equipo, estructura, etc.

2.8.2. Anexo III - Reglas para prevenir la contaminación por sustancias perjudiciales transportadas por mar en bultos

Entenderemos como sustancias perjudiciales las consideradas como contaminantes del mar en el código IMDG²⁶.

²⁶ Aprobado por la Organización en la Resolución A.716 (17): *Código Internacional de Mercancías Peligrosas*.

Los estados parte establecerán las prescripciones relativas a los embalajes / envases, marcado etiquetado, documentación..., de manera que los bultos sean idóneos para que, habida cuenta de su contenido, sea mínimo el riesgo de dañar el medio marino. De igual manera el etiquetado será duradero (resistirá > 3 meses de inmersión en el mar), y llevará marcado el nombre técnico, y a ser posible el número correspondiente de las Naciones Unidas (nº IMDG).

En los documentos también constarán todos los nombres de las sustancias perjudiciales transportadas, añadiendo “*contaminante del mar*”, además de certificar el correcto estado de los bultos y su etiquetado.

El buque también llevará una lista del emplazamiento a bordo de las sustancias perjudiciales. Si llevase una lista o plano detallado de estiba de acuerdo con lo prescrito para el transporte de mercancías peligrosas en el SOLAS 74, podrías combinarse con los anteriormente citados, distinguiendo claramente entre mercancías peligrosas y sustancias perjudiciales a efectos de este anexo.

Las sustancias perjudiciales irán adecuadamente estibadas y sujetas. Las limitaciones irán en concordancia con las dimensiones y equipo del buque, a igual que con el tipo de bulto y sustancia transportada.

2.8.3. Anexo IV - Reglas para prevenir la contaminación por aguas sucias de los buques

Entiende el anexo IV²⁷, que el concepto “*aguas sucias*” se puede dividir en:

- *aguas grises*: provenientes de las duchas, WC's, bañeras, o aguas que han pasado previamente por el separador de grasas, en el caso que provengan de lavandería y cocina.
- *Aguas negras*: provenientes de sanitarios y espacios destinado al transporte de animales vivos.

En el anexo IV del MARPOL se previene la contaminación marina por el desecho al mar de aguas sucias, siendo el ámbito de aplicación de esta anexo:

a. Buques nuevos:

- con arqueo bruto > 200 Tn
- - con arqueo bruto < 200 Tn pero > de 10 pasajeros
- - sin arqueo bruto medido pero > de 10 personas.

27 En nuestro derecho los anexos III, IV y V del MARPOL 73 / 78 fueron ratificados y publicados en el BOE nº 56 de fecha 06/03/1991 resolución MEPC.2 (VI) (publicación IMO-592-E).

b.- Buques existentes:

- arqueo bruto >200 Tn, (10 años después de la entrada en vigor)
- arqueo bruto < 200 Tn pero > 10 pasajeros (10 años después)
- - sin arqueo bruto medido, pero > 10 pasajeros (10 años después)

Todo buque que realiza visitas a puertos de estados miembros, están sujetos a una visita inicial, antes de que el buque entre en servicio, donde se garantizará que el buque está equipado con una instalación de tratamiento de aguas sucias aprobada por el comité con una instalación para desmenuzar residuos, con un tanque de retención y con un conducto hacia el exterior. También se realizarán visitas periódicas, nunca superiores a 5 años.

Una vez visitado el buque, la administración le expedirá un *Certificado Internacional de Prevención de la Contaminación por Aguas Sucias* (1973). Este certificado nunca se expedirá por más de 5 años, teniendo una ampliación máxima de 5 meses si el buque se encuentra mar adentro, o en un estado no miembro. El certificado dejará de tener validez si se producen modificaciones importantes en el equipo del buque.

La descarga de aguas sucias está totalmente prohibida a menos que se cumpla que el buque se encuentre a más de 12 millas de la costa más cercana, o 4 millas si esta agua sucias han sido desmenuzadas y desinfectadas. Se realizará la descarga en todo caso, estando el buque en ruta, a régimen moderado y siempre a más de 4 nudos.

Se verá exento de cumplir estas reglas cuando la descarga se realice para proteger la seguridad del buque, o cuando sea por avería.

Los Gobiernos parte estarán obligados a dotar sus puertos con instalaciones receptoras de aguas sucias.

Ha entrado en vigor el 27 de septiembre de 2003.

2.8.4. Anexo V - Reglas para prevenir la contaminación por las basuras de los buques

El anexo V de MARPOL es aplicable a todos los buques.

En el presente anexo se prohíbe echar al mar, ya sea desde buques o plataformas fijas, materiales plásticos, cabullería y restos de redes de materiales sintéticos, al igual que se prohíbe echar tablas, forros de estiba o materiales que puedan flotar a menos de 25 millas de la costa. También se prohíbe el vertido de comida y basuras a menos de 12 millas, siendo 3 millas si los restos se encuentran desmenuzados o triturados y pasan por mallas de 25 cms. de diámetro.

Los gobiernos de las partes se comprometen a tener instalaciones receptoras de basuras en puerto adecuadas. También tendrán que tener inspectores

autorizados que realicen visitas si se sospecha que el capitán y la tripulación no están familiarizados con éste tema.²⁸

En los buques de más de 12 ms. de Eslora se colocarán rótulos con las prescripciones sobre eliminación de basuras. En los buques con un TRB > 400Tn ó >15 pasajeros tendrán un plan de gestión de basuras que se tendrá que cumplir por la tripulación, con procedimientos para la recogida, almacenamiento, tratamiento y evacuación²⁹.

Los buques de TRB > 400T n y toquen puertos de estados no contratantes, llevarán un libro de registro de basuras donde se anotará todas las descargas o operaciones de incineración producidas. Este libro siempre estará a bordo, y se conservará durante 2 años después de la última anotación en él.

La administración podrá eximir las prescripciones del libro a buques que viajen menos de una hora y transporten menos de 15 pasajeros, o a plataformas de investigación del fondo marino.

Acerca de los Anexos III, IV Y V

La ratificación por parte de España de los Anexos III, IV y V del MARPOL 73/78, fue publicada en el BOE nº 56 de fecha 06/03/1991.

El Real Decreto 488/1994 del 11/03 publicado por el BOE de fecha de 8 de abril de 1994 establece que todos los buques sea cual sea su clase deben entregar sus residuos oleosos en instalaciones de recepción autorizadas (Estaciones MARPOL). En igual sentido la ley 27/1992 del 24/09 de Puertos de Estado y de la Marina Mercante determina la prohibición de descarga de cualquier tipo de residuos en el dominio público portuario.

2.8.5. Anexo VI- Prevención de la contaminación atmosférica ocasionada por los buques

Se añade al convenio MARPOL 73/78 el anexo VI, el cual consta de reglas específicas para prevenir la contaminación atmosférica causada por los buques.

Las reglas establecen:

- Límites de emisiones de óxido de azufre (SOx) y de Nitrógeno (NOx) de los escapes de los buques.
- Limite mundial de 4.5% masa / masa del contenido de azufre del fuel-oil
- Zona de control de emisiones de SOx.

²⁸ Procedimientos para la supervisión por el estado rector del puerto aprobados por la Organización por A.787 (19) (publicada IMO-650 E).

²⁹ A los buques construidos antes del 01/07/1997 se les aplicará a partir de 01/07/1998.

- Prohibición de emisiones deliberadas de sustancias agotadoras de las capas de Ozono.
- Límites de emisiones de Óxido Nitroso (NOx) de los motores Diesel.

El presente Anexo todavía no está vigente, pero está prevista su entrada en vigor para el 1 de Junio del 2010, por el sistema de enmienda de adopción tácita..

3. Riesgos específicos del transporte de Crudos. Descripción de los principales procedimientos operativos

Las propiedades físico- químicas del petróleo y de una manera fundamental su inflamabilidad, que en determinadas circunstancias, determina unas condiciones de transporte altamente peligrosas³⁰. Ligada a lo anterior la liberación de energía eléctrica, mediante descargas electrostáticas, pueden producir el incendio/explosión de mezclas de aire e hidrocarburos inflamables.

El petrolero es por otra parte un tipo de buque muy sucio para con el medio marino debido a la peligrosidad de la carga y a las grandes cantidades que transporta. En puerto es casi inevitable que se vayan realizando pequeños vertidos al mar durante las operaciones de carga y descarga. En navegación aún hay petroleros que aprovechan para efectuar la limpieza de tanques. Por otro lado, el hundimiento de un buque petrolero es catastrófico por la gran marea negra producida que afecta muy gravemente al ecosistema marino. A pesar de las labores de limpieza que se puedan realizar un ecosistema afectado por un vertido de crudo necesita varias décadas para recuperarse en su totalidad.

Por estos motivos, la prevención de la seguridad marítima y la lucha contra la contaminación condiciona el diseño de las nuevas construcciones de los buques en general, y de los petroleros en particular, por ser buques potencialmente de alto riesgo. En igual sentido su manejo y procedimientos operativos, la disfunción de los mismos o su funcionamiento anómalo esta en el origen de importantes siniestros marítimos.

Nos limitaremos en el presente apartado a mostrar, con carácter panorámico, los principales procedimientos operativos, en relación a los buques petroleros³¹.

³⁰ Los gases del petróleo sólo se inflaman cuando están mezclados con el aire en ciertas proporciones. Para considerar una mezcla como susceptible de inflamarse o considerarse explosiva, debe situarse entre el 1-10% de volumen de gas en la atmósfera del tanque.

³¹ Ver desde una perspectiva más operativa y técnica: PUERTOLAS GORINA, E. *Manual del Buque Tanque*, Madrid, ed. COMME, Madrid 1993; REIGADAS I.G. *El Buque Tanque*, ed. TGD, Santander 2004.

El gas inerte:

El gas inerte es un gas o mezcla de gases en la que el contenido de oxígeno es tan bajo que es imposible la combustión. Los hidrocarburos y sus productos no pueden arder en atmósferas que contengan menos del 11% de oxígeno en volumen. Se considera que el mantenimiento de los tanques de carga con un nivel máximo del 8% da un margen suficiente de seguridad. Este gas se puede obtener de la combustión de una caldera, del escape de un motor (p.e. *Flue Gas* de *British Petroleum*), desde un generador independiente o desde un tanque de almacenamiento.

El principal cometido del gas inerte es proporcionar protección contra explosiones en los tanques al desplazar al aire de los mismos (con su contenido de 21% de oxígeno). El gas inerte también se utiliza para ventilar tanques de carga y/o evitar condiciones de sobrepresión o vacío.

Antes de ser distribuido a los tanques, el gas inerte tiene que ser primeramente enfriado y purificado, ya que hay que eliminar las partículas sólidas y corrosivas como el azufre.

En el proceso de descarga, el buque llegará con la planta de gas inerte revisada y los tanques inertizados. El suministro de gas inerte se iniciará inmediatamente antes de comenzar la descarga con objeto de subir la presión en tanques.

En ningún momento se dejará que entre aire en el tanque, para ello siempre se mantendrá una presión positiva en el tanque. Antes de comenzar la limpieza de tanques se asegurará que el porcentaje de oxígeno sea inferior al 5%.

Las operaciones de lavado se interrumpirán si falla la planta de gas inerte, si el porcentaje de oxígeno es superior al 5%, o si la presión en el tanque es inferior a la atmosférica.

Las referencias legales sobre el Gas Inerte están en el SOLAS 74, Cap. II-2, modificado por la Resolución MSC (99)73 en vigor desde el 1 de enero del 2002, que establece la obligación de disponer de un sistema de gas inerte, adecuado a lo establecido en el Código de Sistemas de Seguridad contra Incendios³².

³² Ver con carácter sumamente ilustrativo las publicaciones *Inert Flue Gas Safety Guide* de ICS, OCIMF y la publicación oficial de la OMI, sobre la materia: *Inert Gas Systems*.

Limpieza de tanques:³³

Actualmente en los buques de nueva construcción se emplea el método siguiente:

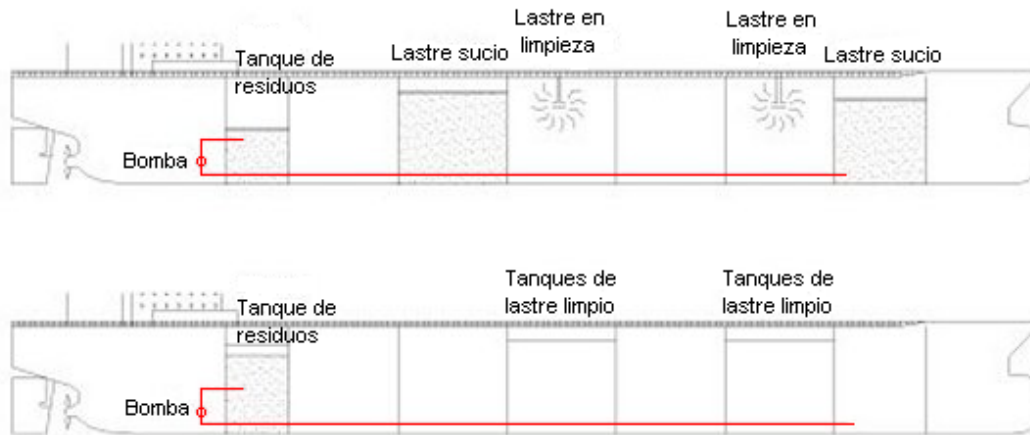
El buque parte de la terminal de descarga en situación de lastre separado. En una fase determinada de la travesía se realiza la limpieza de tanques con crudo. Las máquinas para lavado con crudo, que van fijadas en el interior de los tanques de carga, deberán de cubrir con su acción el total de la superficie interna de los tanques. La mezcla de crudo y residuos se bombea a los tanques de decantación que, en este caso concreto, hacen de tanques almacén de residuos. La mezcla resultante se completa con crudo en la terminal de carga, (es decir en el viaje de carga, los tanques de decantación *Slop* van con carga también) y se descarga en la refinería. Este proceso de llenar el tanque de decantación con carga y mezclarla con los residuos se llama *Load on Top* (cargar encima). La refinería absorbe sin problemas la pequeña contaminación arrastrada.

El sistema que se viene empleando en los petroleros anteriores, sin doble casco y con lastre en los tanques de carga, es el siguiente:

Después de realizar la descarga, y teniendo que realizar el trayecto de vuelta vacíos, es necesario lastrear el buque. Para ello se llenan algunos tanques de carga con agua del mar (lastre sucio). En los tanques de carga vacíos se puede efectuar el lavado con agua del mar caliente. Todos los lavados de los tanques se envían al tanque de residuos a popa (tanque de decantación o *slop tank*). En los tanques de lastre sucio el agua salada limpia debajo del crudo flotante se devuelve directamente al mar y los residuos aceitosos que quedaron en el tanque se bombean al tanque de residuos. Se llenan ahora con lastre los tanques que se habían lavado (lastre limpio). Toda el agua contaminada y el crudo se mantienen en el tanque de residuos y se le da tiempo al crudo para que se separe del agua. Después, el agua bajo el petróleo se bombea al mar. Ya en puerto, en la terminal de carga, el petróleo se carga encima del petróleo del tanque de residuos.

³³ Siguiendo a RODRÍGUEZ VIDAL C. en *Los buques petroleros*. Revista Naval. Enero - Febrero 2003.

PETROLERO QUE UTILIZA EL SISTEMA DE LIMPIEZA DE TANQUES CON AGUA CALIENTE Y SISTEMA ANTICONTAMINACIÓN "LOAD ON TOP".



Petrolero que utiliza el sistema de limpieza de tanques con agua caliente y sistema anticontaminación *Load on top* (Fuente: RODRIGUEZ VIDAL, C. , Op. Cit..)

Limpieza de tanques con crudo COW (*Crude Oil Washing*)

Para la limpieza con crudo se requiere que el buque tenga instalado un sistema de gas inerte, que funcione correctamente y que disponga de un manual específico: *Crude Oil washing Manual*, aprobado por la Administración del pabellón. Resulta sumamente importante tener en cuenta las prescripciones de las publicaciones: *Inert Flue Gas Safety Guide* y *Guidelines for Tank Washing Crude Oil*, de ICS/OCIMF

Los petróleos crudos originan una gran cantidad de sedimentos (pueden constituir hasta 0,5% del total de la carga), formados por arcillas, fangos, láminas de óxido y arena que, junto con las parafinas, se depositan en toda la estructura del tanque.

Las ventajas del lavado con crudo son:

Muy escasa contaminación del mar.

Es un método económico (al descargar la mayor parte de los residuos se reducen las pérdidas).

Operacionalmente más sencillo (el achique de tanques y su apurado final se efectúa mejor y en menos tiempo al no haber residuos que obstruyan las groeras).

Material (el equipo empleado en el viaje queda reducido).

Conservación (disminuye la corrosión al disminuir el empleo de agua salada y el porcentaje de oxígeno).

En la actualidad, con los buques con tanques de lastre segregados, la contaminación es prácticamente inexistente al eliminarse las operaciones de enjuague (con agua) para lastre limpio. Éstas solo se efectuarán en casos excepcionales de inspección o reparación.

Las técnicas del proceso de lavado son dos:

- 1) Lavado en una etapa; que consiste en lavar el tanque en su totalidad, hasta que quede limpio, de forma continuada y sin interrupciones. Para ello el tanque debe estar seco, no permitiéndose acumulaciones de líquido en el plan durante el proceso de lavado.
- 2) Lavado en dos o más etapas; consiste en efectuar la operación con interrupciones durante el tiempo que dura la descarga de tanques a limpiar, aprovechando las zonas del mismo que quedan libres de crudo para efectuar el lavado. Se recomienda la utilización de máquinas programables, minimizando así los costes.

El lavado de los tanques con crudo se realiza normalmente en la descarga, antes del inicio de las operaciones hay que comprobar que los tanques estén inertizados y que la concentración de oxígeno es igual o inferior al 8%.

El oficial responsable debe supervisar el control de toda la operación: inertización, porcentaje de oxígeno en los tanques, presión en la línea de COW, descarga, mantener la presión positiva durante la descarga de los tanques, etc. y prestar especial vigilancia a las fugas y vertidos.

4. La retirada de los buques monocasco

En el MARPOL 73/78 aparecieron unas reglas que introducían la arquitectura del doble casco o diseño equivalente para los petroleros a fin de evitar la contaminación por el petróleo en caso de abordaje o varada. Se trataba de un programa de retirada progresiva para los petroleros de casco único. El problema surgió porque hablaba de una retirada muy a largo plazo que no gustó a los americanos.

Transformar un petrolero monocasco a doble casco supone un coste y unas dificultades estructurales enormes. Es inesperado que los armadores asuman

estos gastos para reformar sus flotas. Por este motivo la legislación establece la retirada de estos buques de manera gradual.

Después del MARPOL 73/78, pero de forma más exigente el 1990 los americanos con la OPA, después del accidente del “*Exxon Valdez*” introdujeron otro calendario que aceleraba esa retirada de los petroleros monocasco. Seguidamente la OMI se vio obligada a enmendar el convenio MARPOL 73/78 el año 1992 en materia de doble casco. Igualmente, de forma independiente, la UE. con el Reglamento (CE) nº 2978/94 del Consejo en 1994 y posteriormente en el 2002 con el Reglamento (CE) nº417/2002 introduciendo sus propias normativas para evitar que este tipo de embarcaciones navegara por sus aguas al no poder operar en Estados Unidos.

La legislación tiene en cuenta la retirada de los buques monocascos con relación a la vida económica útil de la embarcación tanto para el sistema americano “*Oil Pollution Act*” del 1990 como el Convenio MARPOL regla 20 y 21 del Anexo I según la visión internacional. De esta manera tenemos una retira que no afecte directamente a la actividad económica de los armadores.

Tras el accidente del Erika la Unión Europea firmó el Reglamento (CE) nº 417/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo, el 18 de febrero de 2002, relativo a la introducción acelerada de la retirada de petroleros cisterna derogando el Reglamento (CE) nº 2978/94 del Consejo. Seguidamente en el 2003 entro en vigor el Reglamento (CE) nº1726/2003, en el 2005 el Reglamento (CE) nº2172/2004 y este último año el Reglamento (CE) nº457/2007.

No obstante, las diferencias entre el sistema estadounidense y el internacional tuvieron consecuencias el 2005. Los petroleros de casco único prohibidos en aguas estadounidenses debido a su antigüedad operaron en otras regiones del mundo, incluida la Unión Europea donde aumentó el riesgo de contaminación. Petroleros monocasco de categoría 1 que no fueron retirados hasta el 5 de abril del 2005³⁴ en el caso de haber sido entregados antes del 5 de abril del 1982 y hasta finales del 2005 en petroleros entregados después del 5 de abril del 1982.

4.1. La *Oil Pollution Act* del 1990

La *Oil Pollution Act* (OPA) fue firmada en agosto de 1990, en gran parte cómo respuesta a la creciente preocupación pública tras el accidente *del Exxon Valdez*. La OPA mejora la capacidad de EE.UU. para prevenir y responder a los derrames de petróleo mediante disposiciones que amplían sus capacidades proporcionando el dinero y los recursos necesarios para responder a los derrames de petróleo. La OPA también creó el *Oil Spill Liability Trust Fund* que está a disposición de proveer hasta un billón de dólares por incidente.

EE.UU. imponía unilateralmente la exigencias del doble casco tanto a los nuevos petroleros como a los existentes por medio de límites de antigüedad (a

³⁴ Regla 20.4 del Anexo I del MARPOL 73/78.

partir de 2005 entre 23 y 30 años) y plazos (2010 y 2015) para la retirada total de los petroleros de casco único.

La OPA aumenta las sanciones por incumplimiento de la regulación y ampliar la respuesta de las autoridades para establecer la ley que rige la prevención de derrames de hidrocarburos por parte de los petróleos.

4.2. Organización Marítima Internacional OMI

En el MARPOL 73/78 aparecía un calendario de retirada de doble casco a muchos años vista. Ante la medida unilateral de los estadounidenses, la Organización Marítima Internacional (OMI) tuvo que adoptar medidas y estableció en 1992 normas en materia de doble casco el Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques (MARPOL 73/78). Este Convenio exige que todos los petroleros con un peso muerto igual o superior a 600 toneladas entregados a partir de julio de 1996 estén contruidos con un doble casco o diseño equivalente. Por consiguiente, desde esa fecha ya no se construyen petroleros de casco único con este desplazamiento.

Mediante una modificación del convenio de 1973, el Comité de Protección del Medio Marino (CPMM) de la Organización Marítima Internacional (OMI) aprobó en diciembre de 2003 una serie de enmiendas del Anexo I de MARPOL 73/78, basadas en las medidas adoptadas por la Unión Europea. Con todo, dichas enmiendas contienen ciertas excepciones, contempladas en el apartado 7 de la Regla 13G³⁵, referente al calendario de retirada de los petroleros de casco único, y en los apartados 5, 6 y 7 de la Regla 13H³⁶, referente a la prohibición de transportar hidrocarburos pesados en petroleros de casco único.

En el caso de los petroleros de casco único con un peso muerto igual o superior a 20.000 toneladas, entregados antes del 6 de julio de 1996, este Convenio internacional exige que se ajusten a las normas en materia de doble casco a más tardar cuando tengan 25 ó 30 años de antigüedad, según dispongan o no de tanques de lastre separados³⁷.

El objetivo de los tanques de lastre separados es reducir los riesgos de contaminación operativa garantizando que el agua de lastre no se encuentre nunca en contacto con el petróleo. Por otra parte, los tanques de lastre separado se colocan como protección en los lugares donde el impacto de una varada o de un abordaje puede ser más grave.

³⁵ En la nueva edición del MARPOL 73/78 del año 2006 aparece esa Regla como 20.7 del Anexo I.

³⁶ En la nueva edición del MARPOL 73/78 del año 2006 aparecen estas Reglas como 21.5, 21.6 y 21.7.

³⁷ La retirada de los buques monocasco depende de la edad y la categoría, especificado a continuación.

El Convenio MARPOL distingue tres categorías de petroleros:

Categoría 1:

Petrolero de un peso muerto igual o superior a 20.000 toneladas, que transporte crudo, fuel óleo, gasóleo pesado o aceite lubricante como carga, y el de peso muerto igual o superior a 30.000 toneladas que transporte hidrocarburos distintos de los mencionados anteriormente, que no cumplan los requisitos aplicables a los petroleros entregados después del 1 de junio de 1982, definidos en la regla 1.28.4 del Anexo I de MARPOL.

Categoría 2:

Petrolero de un peso muerto igual o superior a 20.000 toneladas, que transporte crudo, fuel óleo, gasóleo pesado o aceite lubricante como carga, y el de peso muerto igual o superior a 30.000 toneladas que transporte hidrocarburos distintos de los mencionados anteriormente, que no cumplan los requisitos aplicables a los petroleros entregados después del 1 de junio de 1982 y antes del 1996³⁸ definidos en la regla 1.28.4 del Anexo I de MARPOL.

Categoría 3:

Petrolero de un peso muerto igual o superior a 5.000 toneladas pero inferior a las cifras de las categorías 1 y 2.

Sin embargo la regla 20.7 del Anexo I del MARPOL 73/78 especifica que si el buque pasa unas inspecciones demostrando sus buenas condiciones se puede seguir explotando hasta el 2015 o hasta que alcance los 25 años desde la fecha de entrega, si esta fecha es anterior.

La OMI ha modificado el Convenio MARPOL con el fin de aplicar a la flota mundial de petroleros un régimen similar al de la UE. Las nuevas disposiciones internacionales que modifican el Anexo I del Convenio MARPOL 73/78 prevén:

- Un programa acelerado de retirada escalonada de los petroleros de casco único que no podrán seguir en servicio más allá de 2010;
- La ampliación y la aplicación anticipada del régimen especial de inspección de los petroleros de casco único de más de 15 años. (CAS)

En consecuencia, desde la entrada en vigor de las enmiendas del Anexo I de MARPOL 73/78 (5 de abril de 2005), la normativa internacional intenta buscar el símil a la normativa europea, que son vinculantes para todos los buques, independientemente de su pabellón y su destino. Con todo, ofrece la posibilidad de beneficiarse de las excepciones de la Regla 13H³⁹ a los

³⁸ Todos los petroleros construidos a partir del 1996 tienen doble casco o diseño equivalente especificado en la Regla 19 del Anexo I del convenio internacional MARPOL 73/78.

³⁹ En la nueva edición del MARPOL 73/78 del año 2006 aparecen estas Reglas como 21

petroleros de casco único que enarbolan pabellón de un Estado miembro y operan fuera de los puertos de la Unión Europea.

4.1.2. CAS (*Condition Assessment Scheme*)

El régimen de evaluación del estado de los buques (o «*Condition Assessment Scheme*» - CAS) se aplicará a los petroleros de todo tipo que hayan alcanzado los 15 años de antigüedad a partir del 2005. El CAS es un régimen adicional de inspecciones reforzadas especialmente elaborado para detectar las deficiencias estructurales de los petroleros de casco único. Su origen se encuentra en las prácticas de las sociedades de Clasificación (*Class*) y supuso una solución de compromiso político con los navieros.

Revisada la regla 13G⁴⁰ del MARPOL 73/78 Anexo I, aprobada por el Comité de Protección del Medio Marino MEPC⁴¹ impone cierta prevención de la contaminación que pueda ocasionar un petrolero de casco único.

Se exige que la categoría 2 y 3, los petroleros de 15 años o más después de su fecha de entrega deban ser objeto de régimen de evaluación (CAS).

Los requisitos de la CAS también se aplican a los petroleros sujeción a las disposiciones de la regla 13G apartado 7⁴², donde se solicita la autorización de la continuación de los servicios más allá del aniversario de la fecha de entrega del buque en 2010, y de los petroleros de 5.000 toneladas de peso muerto o más, y de 15 años o más después de la fecha de entrega del buque que requieren para llevar el petróleo crudo como carga con una densidad a 15 ° C superior a 900 en kg / m³ pero inferior a 945 Kg / m³ en conformidad con la regla 13H apartado 6⁴³.

Resolución MEPC.94 (46) en su forma enmendada exige que ciertas medidas preparatorias se lleven a cabo antes de la realización de la encuesta., de la siguiente manera:

- Notificación de la Empresa a la Administración y a la Oficina del Grupo de su intención de proceder a la CAS. Éste debe ser enviado 8 meses antes del inicio previsto de la encuesta CAS.
- La empresa debe llenar y devolver la encuesta de planificación a la oficina del Grupo de no menos de 5 meses antes de la prevista apertura

⁴⁰ En la nueva edición del MARPOL 73/78 del año 2006 aparece esa Regla como 20 del Anexo I.

⁴¹ *Marine Environment Protection Committee*: el MEPC.94 (46) hace referencia a las encuestas CAS.

⁴² En la nueva edición del MARPOL 73/78 del año 2006 aparece esa Regla como 20.7 del Anexo I.

⁴³ En la nueva edición del MARPOL 73/78 del año 2006 aparece esa Regla como 20.6 del Anexo I.

de la encuesta CAS. La empresa también debe presentar una copia del cuestionario cumplimentado a la Administración.

- El Plan de Estudio de la CAS debe ser llenado, firmado y presentado por la empresa a sus locales 2 meses antes del comienzo previsto de la encuesta CAS. La empresa debe remitir una copia de la Encuesta Plan para la CAS a la Administración.

Se expedirá una declaración de conformidad provisional válida por un período de 5 meses, que permitirá a las conclusiones de la CAS emitir la Declaración de Cumplimiento. Además la encuesta CAS será llevada a cabo a intervalos de 5 años, siguiendo el mismo procedimiento descrito anteriormente.

4.1.2. Nuevas reglas estructurales comunes para petroleros.

Las CRS se desarrollaron con el fin de evitar la competencia entre SS.CC. (Sociedades de Clasificación - *Class*) en los requerimientos estructurales mínimos, homogeneizar el escantillonado (espesores) y los cálculos de fatiga y corrosión, y facilitar un enlace claro y directo entre los requerimientos de diseño y los operacionales del buque.

Se examinaron las reglas estructurales que estaban utilizando las SS.CC. y se acordó desarrollar un marco único, de forma que pudieran ser introducidos cambios futuros.

Los problemas a los que se enfrentan los astilleros actualmente tienen mucho que ver con el aumento de costes en las nuevas construcciones debido a la nueva normativa. De hecho, las CRS representan un gran cambio respecto al diseño actual de petroleros y graneleros.

Para empezar, muchos de los petroleros encargados para los próximos años son de casco sencillo frente al requerimiento del doble casco. También han aparecido cambios normativos referentes a requerimientos para medios permanentes de acceso y la protección permanente de tanques de fuel-oil.

El aumento del coste de construcción se debe a tres elementos, a un aumento en el coste del material, a los trabajos adicionales de construcción y diseño, y al aumento del peso del acero exigido por la aplicación de las CRS.

La base del control de la construcción de petroleros y graneleros de las CRS es esencialmente la de los procedimientos de cálculo *ShipRight*, siendo el elemento más importante el estudio de los diseños detallados del buque.

Para que la producción sea eficiente, será necesario un nuevo diseño de la estructura, como por ejemplo el tamaño de refuerzos, la localización de las uniones entre planchas o cambios en la forma del casco y estructuras de soporte.

Con los cambios se busca también una estructura más robusta para todos los tamaños del buque con un margen de tolerancia mayor que el actual, con

un aumento del 4 al 7% en el peso del acero en la zona de carga del buque. Las CRS también buscan un escantillonado que sea el mismo en todas las construcciones, en definitiva un tratamiento homogéneo.

La base fundamental de las CRS es una mayor solidez gracias a la aplicación del principio de los espesores netos. El “espesor neto” es el requerido para aguantar en buenas condiciones los esfuerzos que va a soportar el buque durante su vida de servicio, gracias a un margen de corrosión adicional, que se obtiene de medidas estadísticas y que es una tolerancia conservadora por disminución entre inspecciones de 0,5mm.

Se aumentará el margen de corrosión en la estructura del techo del tanque en 1,0mm y en los tanques de carga con calefacción 0,3mm. También se llevarán inspecciones más minuciosas de la corrosión, tanto local como general.

4.3. Normativa de la UE

La normativa internacional tenía una visión de la retirada de los buques monocascos que transportan hidrocarburos pesados en gran cantidad muy a largo plazo. El hecho que EE.UU. se avanzara y a raíz de la marea negra ocasionada por el naufragio del petrolero *Erika* en diciembre de 1999 en aguas de jurisdicción europea impulsor a la Comisión ha adoptar un Reglamento con un calendario de retirada de petroleros monocasco más parecido al modelo americano que las normativas internacionales.

El Reglamento (CE) nº 417/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de febrero de 2002, relativo a la introducción acelerada de normas en materia de doble casco o de diseño equivalente para petroleros de casco único, y por el que se deroga el Reglamento (CE) nº 2978/94 del Consejo.

En su versión original, el Reglamento (CE) nº 417/2002 tiene por objeto introducir una serie de normas en materia de doble casco o de diseño equivalente para los petroleros de casco único a fin de reducir el riesgo de contaminación por los hidrocarburos en aguas europeas.

Dentro de las iniciativas de carácter urgente tomadas a raíz del naufragio del petrolero *Prestige*, el 20 de diciembre de 2002 la Comisión decidió proponer una modificación del Reglamento (CE) nº 417/2002 a fin de acelerar el calendario inicial de retirada de los petroleros de casco único y prohibir con efecto inmediato el transporte de petróleo pesados en los petroleros de casco único con destino o salida en los puertos, las terminales y las zonas de anclaje de un Estado miembro de la Unión Europea.

El Parlamento Europeo y el Consejo aprobaron en junio de 2003 los principales componentes de la propuesta de la Comisión. El Reglamento (CE) nº 1726/2003 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de julio de 2003, por el que se modifica el Reglamento (CE) nº 417/2002, entró en vigor el 21 de octubre de 2003.

El Reglamento se aplica a los petroleros de peso muerto igual o superior a 5.000 toneladas:

- Que accedan a un puerto o a una Terminal no costero sometidos a la jurisdicción de un Estado miembro o salgan del mismo o anclen en una zona sometida a la jurisdicción de un Estado miembro, independientemente del pabellón que enarbolen;
- Que enarbolen pabellón de un Estado miembro.

Las categorías de petróleo pesado a que se refiere esta norma son el fuel óleo pesado, el crudo pesado, los aceites usados, el betún y el alquitrán.

No se autorizará a los petroleros a navegar con el pabellón de un Estado miembro ni se permitirá que accedan a puertos o terminales no costeros sometidos a la jurisdicción de los Estados miembros a los petroleros, con independencia del pabellón que enarbolan, después del aniversario del día de entrega del buque en el año que se especifica a continuación, salvo que sean petroleros de doble casco (*Double Hull*):

En lo referente a los petroleros de categoría 1:

- Actualmente no cumplen salvo que sean petroleros de doble casco.

En lo referente a los petroleros de categoría 2 y 3:

- 2007, para los buques entregados en 1980 y 1981⁴⁴,
- 2008, para los buques entregados en 1982,
- 2009, para los buques entregados en 1983,
- 2010, para los buques entregados en 1984 o más tarde.

Queda prohibida la entrada en los puertos o terminales no costeros bajo la jurisdicción de un Estado miembro o el anclaje en una zona bajo la jurisdicción de un Estado miembro de todo petrolero que transporte petróleos pesados⁴⁵, sea cual sea el pabellón que enarbole, a no ser que tenga doble casco. Además, no se autoriza a ningún petrolero que transporte petróleos pesados a operar con el pabellón de ningún Estado miembro, salvo que se trate de un buque de doble casco.

⁴⁴ Los petroleros de estos años ya no pueden operar en estas aguas.

⁴⁵ Son los petroleros de categoría 1.

Sin embargo según el Reglamento (CE) n° 417/2002, en su versión modificada, los buques que enarbolan pabellón de un Estado miembro no pueden acogerse a las excepciones de la Regla 13G⁴⁶.

En cambio, los buques que enarbolan pabellón de un Estado miembro sí pueden acogerse a las excepciones de la Regla 13H⁴⁷ en la medida en que operen fuera de los puertos o terminales en alta mar sometidos a jurisdicción comunitaria, sin por ello incumplir las disposiciones del Reglamento (CE) n° 417/2002 modificado.

Tras el accidente del *Prestige* la Comunidad Europea aceleró en 5 años la prohibición de que los petroleros monocasco atracaran en puertos de la UE o navegar bajo pabellón de un Estado miembro pero hasta el 2010 podrán seguir haciéndolo algunos.

El año 2010 fue la nueva fecha límite establecida tras el *Prestige* para prohibir que petroleros monocasco de más de 5.000 toneladas de peso muerto puedan navegar bajo pabellón europeo o atracar en puertos de la Unión. Sin embargo hay un nuevo giro; sí podrán navegar y atracar en puertos europeos petroleros monocasco de cualquier tonelaje, que estén cargados con petróleo no pesado (es decir Crudos livianos y medianos definidos como los que tienen gravedades mayores a 22.3 °API⁴⁸) que hayan salido de astilleros a partir de 1984 y que cumplan ciertos requisitos técnicos.

Además la prohibición que ha entrado en vigor este año para que los buques monocasco que transporten petróleos pesados no puedan amarrar en puertos europeos o navegar con pabellón comunitario. No afecta a los buques con un peso muerto inferior a 600 toneladas. Para estos y para los petroleros con un peso muerto inferior a 5.000 toneladas que no transporten petróleo pesado, petróleos livianos, fuel oil, betún de petróleo y alquitrán, la normativa comunitaria no dispone de restricciones futuras.

Otro problema es que no se impide que buques monocasco de cualquier tamaño y que transporten cualquier tipo de fuel pasen cerca de costas europeas, por lo que el riesgo de vertidos persiste.

⁴⁶ En la nueva edición del MARPOL 73/78 del año 2006 aparece esa Regla como 20 del Anexo I.

⁴⁷ En la nueva edición del MARPOL 73/78 del año 2006 aparecen estas Reglas como 21 del Anexo I.

⁴⁸ Medida de densidad que describe que tan pesado o liviano es el petróleo comparándolo con el agua. Si los grados API son mayores a 10, es más liviano que el agua, y por lo tanto flotaría en esta.

El Convenio MARPOL 73/78 ha adelantado, siguiendo la iniciativa europea, el calendario de retirada de petroleros sin doble casco, pero contempla excepciones. En el segundo semestre de 2008 la Comunidad Europea aprobará previsiblemente un paquete de directivas conocido como Erika III, que supondrán el aumento de las inspecciones a los barcos potencialmente peligrosos y una mayor severidad de las sanciones. También establecerá la obligatoriedad de seguros para las sociedades de clasificación y para los barcos que transiten por aguas europeas así como una mejor regulación de los lugares de refugio para barcos con problemas.

Acto	Entrada en vigor Fecha de expiración	Diario Oficial
<u>Reglamento (CE) nº 417/2002</u>	27.03.2002	DO L 64 de 7.3.2002
<u>Reglamento (CE) nº 1726/2003</u>	21.10.2003	DO L 249 de 1.10.2003
<u>Reglamento (CE) nº 2172/2004</u>	07.01.2005	DO L 371 de 18.12.2004
<u>Reglamento (CE) nº 457/2007</u>	20.05.2007	DO L 113 de 30.4.2007

En este cuadro aparecen los últimos Reglamentos Europeos con referencia a la retirada del casco sencillo, la fecha de entrada en vigor y el diario oficial donde se publican.⁴⁹

⁴⁹ Disponible en <www.europa.eu/scadplus/leg/es> Consulta en Enero 2009.

RETIRADA DE LOS PETROLEROS DE CACO SENCILLO			
	Reglamento CE	Propuesta consejo	Aprobado 22/07/2003
Categoría 1	2003/2007	2003/2005	2003/2005
Categoría 2	2003/2005	2003/2010	2003/2010
Categoría 3	2003/2015	2003/2010	2003/2010
Gabarras	No figura	2010	2008

En este cuadro aparece la retirada del casco sencillo según las categorías de las embarcaciones.

5. Doble Casco y Diseño Equivalente

El petróleo es el producto de base más transportado en el mundo. La Unión Europea ocupa el primer lugar mundial en el comercio de productos petrolíferos. Sus importaciones de petróleo crudo representan aproximadamente el 27% del comercio mundial total, mientras que las importaciones de Estados Unidos ascienden a un 25 %. Alrededor del 90% del comercio de petróleo con la UE se efectúa por mar (el resto se transporta por oleoductos, por carretera o por vías navegables). Se puede prever un aumento continuo del comercio de petroleros en los próximos años debido a la mayor demanda de productos petrolíferos.

Todos los años se transportan 800 millones de toneladas desde los puertos comunitarios o con destino a ellos. Aproximadamente el 70 % del transporte marítimo de petróleo en la Unión se efectúa frente a las costas del Atlántico y del Mar del Norte (el 30% restante se efectúa en el Mediterráneo), debido a lo cual estas zonas son las más vulnerables a las mareas negras, tal y como pone de manifiesto el naufragio del Erika o, más recientemente, el del *Prestige*.

Además, numerosos petroleros navegan en aguas comunitarias sin hacer escala, lo cual supone un volumen -y por tanto un peligro- suplementario. Los mayores puertos petroleros de la Unión son Rotterdam, Marsella, Le Havre, Trieste y Wilhelmshaven. El petróleo importado procede principalmente de

Oriente Medio y África del Norte, mientras que las exportaciones europeas (explotaciones petrolíferas del Mar del Norte) se dirigen sobre todo a Norteamérica.

Los grandes petroleros (más de 200.000 toneladas) dominan el mercado del transporte de petróleo crudo. No obstante, en el Mar del Norte se utilizan buques más pequeños, con un arqueo de 5.000 a 50.000 toneladas. Todos los años navegan en aguas comunitarias de 1.500 a 2.000 petroleros.

En 2005 la edad media de la flota mundial de petroleros era de 20 años y el 41% de los buques tenía más de 22 años. El arqueo de estos últimos representa el 36% del arqueo total de los petroleros. La edad media de los petroleros registrados en la UE era de 19,1 años en 1999. Más del 45% de la flota europea tiene más de 20 años.

Las empresas europeas recurren con frecuencia a los pabellones extranjeros para registrar sus buques. Así, los buques europeos enarbolan a menudo los pabellones de Liberia, Panamá, Chipre, Malta o las Bahamas, que no han suscrito los convenios internacionales en materia naval que obligan a los buques a respetar las medidas de seguridad exigidas por los demás países.

Asimismo, estos países con bandera de conveniencia son paraísos fiscales y ofrecen precios más bajos, lo que, al parecer, influye en que descende la calidad de la construcción de los buques e incluso la cualificación profesional de la tripulación. Algunos países, como Estados Unidos, se oponen a que estos barcos con bandera de conveniencia atraquen en sus puertos.

A escala mundial, entre 1992 y 1999 naufragó un total de 593 buques, de los cuales 77 eran petroleros, es decir, sólo un 13% del número total, pero con el 31% del arqueo. Ante estas cifras, puede decirse que los resultados en términos de seguridad son relativamente buenos. Los accidentes marítimos pueden producirse por diversas causas:

- a) Los accidentes se suelen atribuir a errores humanos (fallos en la navegación o el pilotaje). Se ha reconocido que la formación y la competencia de las tripulaciones son elementos esenciales de la mejora de la seguridad en el mar. Las condiciones de trabajo también constituyen un factor importante; así, la fatiga se considera una causa cada vez más frecuente de accidentes marítimos.
- b) Existe una correlación general entre la edad de los buques y los accidentes. De los 77 petroleros que naufragaron entre 1992 y 1999, 60 tenían más de 20 años.
- c) Otras causas de accidente son los fallos estructurales (fisura del casco, corrosión, etc.), los incendios y las explosiones.
- d) La situación resulta más compleja debido a las prácticas de fletamento que se utilizan en el comercio de petróleo. Las compañías petroleras sólo controlan una cuarta parte de la flota mundial, por lo que se produce un fenómeno de "atomización" de los armadores. Al dividir sus flotas en empresas de un solo buque, sobre todo en forma de sociedades ficticias registradas en paraísos fiscales, los armadores pueden reducir su riesgo

financiero. A menudo resulta difícil saber quién toma las decisiones y determinar por tanto los verdaderos responsables.

- e) El comercio de petróleo y el mercado del fletamento son muy competitivos. Encontrar los petroleros más baratos en el mercado es un elemento esencial del negocio. El carácter volátil del mercado también se refleja en la preferencia creciente por contratos a corto plazo entre fletadores y transportistas (el llamado mercado al contado) en vez de por los contratos a largo plazo. La competencia de precios en el mercado al contado es intensa. En realidad, la edad del petrolero se tiene muy poco en cuenta a la hora de tomar las decisiones, ya que los precios los dicta a menudo el arqueo disponible más barato que ofrecen los buques más viejos. Por consiguiente, es difícil que la calidad resulte rentable, con lo que los pequeños operadores a bajo coste están ganando cuota de mercado a costa de las empresas de reputación bien establecida, con el consiguiente riesgo para la seguridad.

5.1.- Antecedentes normativos y la Regla 13G. La nueva Regla 20. (MARPOL ed. 2006)

El hundimiento del petrolero "*Erika*" en diciembre de 1999 abrió un período de negociaciones para reformar la normativa de seguridad aplicable a los buques tanque. Aunque no tenía relación directa con el caso del "*Erika*" se comenzó a debatir la conveniencia de acelerar la eliminación de los petroleros de casco sencillo en aguas de la Unión Europea.

Tanto la Comisión como el Consejo y el Parlamento de la UE apoyaron este tipo de medidas a lo largo del año 2000 y aprobaron los correspondientes proyectos legislativos a partir de una propuesta de la Comisión de marzo de 2000.

Para evitar la instauración de un régimen regional de seguridad, que se hubiese superpuesto al ya existente en EE.UU. - la *Oil Pollution Act* 1990 (OPA90) - y a las normas internacionales de la Organización Marítima Internacional (OMI), se planteó la necesidad de adoptar una nueva reglamentación internacional, que además convergiese con la OPA90 en mayor medida que la existente.

La OMI aceptó discutir el tema por procedimiento de urgencia, y en la 45ª sesión del Comité de Protección Medioambiental (MEPC) se incluyeron en las agendas varias propuestas de países europeos -Francia, Bélgica, Alemania, España, Dinamarca, Holanda y el Reino Unido- solicitando una reforma del Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación del Mar de 1973/78 (MARPOL) que adelantase la prohibición de los petroleros de casco sencillo. Las propuestas más radicales de Francia dejaron paso a una solución de compromiso apadrinada por Dinamarca, que se adoptó al final de la sesión, para su aprobación definitiva en la siguiente sesión del MEPC, cumplidos los plazos de información pública a los países miembros de la OMI.

Parecía la solución definitiva, pero en el período entre sesiones hubo una protesta liderada por Brasil y apoyada por numerosos países en desarrollo, que obligó a modificar de nuevo los calendarios de eliminación. Finalmente, en abril de 2002 se cerraron las negociaciones y discusiones con la aprobación en la 46ª sesión del MEPC de la OMI de una enmienda a la Regla 13G del Anexo 1 de MARPOL que entró en vigor a finales de 2002 para su comienzo operativo a 1 de enero de 2003.

Esta enmienda adelantaba la prohibición de utilizar petroleros de casco sencillo desde el 1 de julio de 2026 hasta, el 31 de diciembre de 2010, con variaciones que permitirán a muchos buques seguir operando hasta el 31 de diciembre de 2015 o incluso en algunos casos de 2017.

A su vez y dentro del marco de petroleros de doble casco se debe hacer mención que dentro del ANEXO I del MARPOL hay las Reglas 13F, que trata de la Prevención de la contaminación por hidrocarburos en casos de abordaje o varada, y en ella se dicta la obligatoriedad de que todo petrolero cuya entrega se produzca el 6 de julio de 1996 o posteriormente igual o superior a 5.000 toneladas disponga de tanques o espacios laterales y tanques o espacios de doble fondo que protejan en toda su longitud a los tanques de carga en vez de cumplir las disposiciones de la Regla 13E sobre disposición de los tanques de lastre separado. Esta empieza a ser una de las medidas referentes a la construcción equivalente al doble casco, mediante la cual, los petroleros de reciente construcción serán mucho más seguros frente a los riesgos que hemos estado comentando. En esta regla se especifican todas las dimensiones y espacio que debe haber entre el forro del casco y de los mamparos del costado y fondos de carga.

La Regla 13F del Anexo I. es la que hace especial mención a la definición de “*construcción equivalente*”.

Aspectos significativos Regla 13G

- 1) Extiende la normativa a buques de tamaños inferiores, por encima de 5.000 TPM.
- 2) Equipara a petroleros de crudo a los petroleros que lleven productos persistentes, como combustible pesado, aceites lubricantes, etc.
- 3) Adelanta las fechas de prohibición del casco sencillo.
- 4) Establece unas inspecciones especiales para la verificación del estado de los buques (*condition assessment scheme* - CAS) que serán necesarias para operar a partir de determinadas fechas. Estas inspecciones están inspiradas en los programas CAP de las sociedades de clasificación.
- 5) Establece pequeñas diferencias entre los buques que tienen lastre segregado en situación - SBT/PL - y los que no lo tienen.
- 6) No afecta a los petroleros de doble casco que cumplan MARPOL.

Objetivos políticos de la enmienda de la Regla 13G (nueva Regla 20, MARPOL 2006)

- 1) Es una normativa internacional de ámbito mundial, de la OMI, que evita la proliferación de regímenes normativos regionales.
- 2) Se alcanza la convergencia casi total con la OPA90 para el 31/12/2016 y una convergencia mayoritaria y creciente a partir del 2010.
- 3) Se eliminan totalmente los petroleros Categoría 1 (*de crudo* mayores de 20.000 TPM y *de productos* mayores de 30.000 TPM que no tengan SBT/PL) antes del 2005, aunque si superan el CAS se les permite seguir operando tres años más.
- 4) Se eliminan formalmente los petroleros Categoría 2 (*de crudo* mayores de 20.000 TPM y *de productos* mayores de 30.000 TPM que si tengan SBT/PL) antes del 2010, aunque si superan el CAS se les permite seguir operando seis/ocho años más.
- 5) Se asumen las peticiones de los países en desarrollo, permitiendo la operación de algunos petroleros sin doble casco hasta finales de 2017, aunque sin libertad de tráfico global.
- 6) Se asume la petición de los armadores de no ligar estrictamente la eliminación de un buque a su edad, ya que el esquema CAS, supone una solución de compromiso que permite prolongar la vida de aquellos que se encuentren en mejores condiciones, estimulando el mantenimiento de la navegabilidad (*seaworthiness*).
- 7) Se han evitado picos excesivos y tempranos de eliminación de buques que pudieran tener como resultado el desabastecimiento transitorio de petróleo o sobrecargar la capacidad de los astilleros para reponer la flota a sustituir.

Flota afectada por las nuevas normas:

Con datos actualizados a finales de 2000, la flota mundial de petroleros mayores de 5.000 TPM está formada por unos 4.871 buques con aproximadamente 324 millones de TPM.

Una parte considerable de esta flota -el 35,6%- está ya formada por buques de doble casco y las nuevas normas afectan al resto, unos 3.000 buques con 200 millones de TPM y cuyo reemplazo requiere construir algo más de 60 millones de CGT -toneladas de aqueo compensadas- de petroleros en los próximos 15 años.

Como referencia, la construcción de petroleros en 1999-2000 promedió 20,7 millones de TPM y 4,85 millones de CGT anuales. La cartera de pedidos implica mantener estos niveles de entregas en 2001-02.

Por tanto, hasta fines de 2015 se podrían entregar al mismo ritmo 310 millones de TPM y 73 millones de CGT, lo que excede ampliamente a las necesidades de reemplazo y deja margen para un crecimiento de la flota del orden del 2% anual, que es comparable al de los últimos años y parece suficiente para garantizar el transporte de petróleo a nivel mundial.

Tanto la antigua redacción de la Regla 13G como la nueva imponen unos límites de edad a los petroleros de casco sencillo. Sin embargo, al menos en los primeros años, estos límites no son especialmente exigentes. En la práctica, las edades máximas son muy superiores a la edad media de desguace de los diferentes petroleros. Por ejemplo, las edades medias de desguace de los petroleros en los últimos años han sido de 27 años cuando el mercado era bueno, y de 25 años en caso contrario.

Puede ocurrir que sean las razones comerciales las que sigan mandando en la edad de desguace de los petroleros, porque⁵⁰:

- ¿Quién fletará un petrolero de casco sencillo dentro de 10-15 años?
- ¿Qué mercados y a qué fletes quedarán para estos buques cuando haya una amplia disponibilidad de buques de doble casco de todos los tamaños?
- ¿Cuántos armadores optarán por invertir y hacer que sus buques de casco sencillo pasen la CAS a partir del 2010.

5.2. Doble casco y diseño equivalente

Petroleros de doble casco:

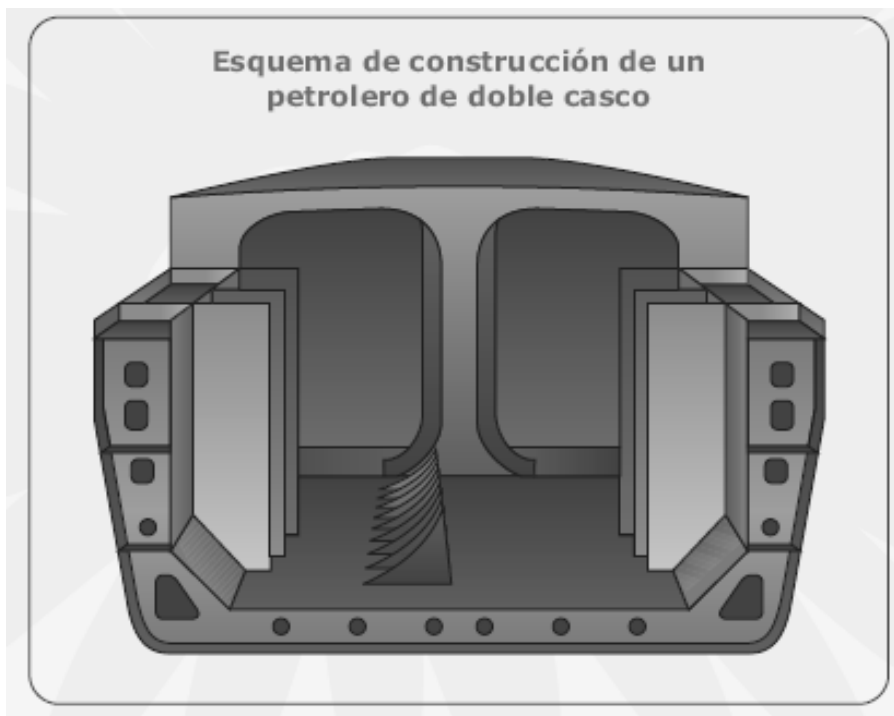
El transporte marítimo de crudo y productos refinados se hace en la actualidad en buques tanque contruidos bajo las más exigentes normas de la ingeniería naval y las sociedades de clasificación, que están dotados de tecnología avanzada para garantizar la seguridad en el transporte y, por tanto, proteger el medio ambiente.

En este sentido, tanto internacionalmente (Organización Marítima Internacional) como por parte de la Unión Europea, se ha aprobado una legislación con el fin de acelerar la sustitución de los petroleros de casco único por petroleros de doble casco.

A diferencia de los petroleros de único casco, en los que el petróleo que contienen los tanques de carga sólo está separado del agua de mar por una

⁵⁰ Reflexión personal sobre la retirada de buques de casco sencillo y/o construcción de buques con doble casco.

chapa de fondo y de costado, en los de doble casco, se rodea a los tanques de carga de una segunda chapa interna, a una distancia suficiente de la chapa externa, de forma que existe una doble protección en caso de que la primera chapa resultara dañada. Con ello, el riesgo de contaminación queda notablemente reducido. El doble casco también presenta ventajas adicionales en caso de surgir problemas en uno de los tanques de almacenamiento, ya que cabe la posibilidad de bombear el petróleo hacia los espacios que quedan entre ambos cascos.



Esquema de construcción de un petrolero doble casco. Fuente: *Asociación Española de Operadores de Productos Petrolíferos*.

Pero el diseño de un petrolero de doble casco es muy diferente del de casco sencillo, los materiales utilizados son distintos y los márgenes de corrosión y escantillones son menores; y la experiencia con VLCC's de doble casco durante los últimos 7 u 8 años ha puesto de manifiesto que los tanques de crudo de algunos de estos buques experimentan unos severos problemas de corrosión prematura, de modo que las capas de óxido desprendidas de la superficie del acero entran en contacto directo con el crudo.

Otra forma de incrementar la seguridad de los barcos petroleros es la instalación de tanques de lastre protectores, que están situados alrededor de los tanques de carga y se colocan como protección en los lugares donde un impacto puede ser más grave. Para fomentar la utilización de los petroleros de doble casco, la Unión Europea ha establecido un sistema de ayudas económicas, basado en la reducción de las tarifas portuarias. La Unión Europea ha aprobado también una serie de regulaciones orientadas al control de los buques para aumentar la seguridad marítima y proteger el medio ambiente (*Port State Control*). De esta forma, los buques que para el año 2004 no se ajusten a determinadas normas no podrán navegar en aguas europeas.

Por su parte, la Organización Marítima Internacional ya aprobó normas con el mismo fin, que afectan a otros países que no son los de la Unión Europea.

Además de la eliminación de los buques de casco único, se han adoptado otras medidas como (ERIKA I y ERIKA II)⁵¹:

1. Control de los buques en los puertos

Estas medidas tienen como finalidad reforzar los controles en los puertos y conseguir que los buques en mal estado sean vetados y se les deniegue la entrada en los puertos de la Unión sobre la base de una lista negra⁵² publicada por las autoridades de la Unión Europea.

Las nuevas medidas legales establecen que, además, todos los buques se sometan a una inspección anual obligatoria, es decir, no limitada a un examen superficial de las condiciones del buque, sino a una comprobación profunda y sistemática de una serie de elementos vitales del buque. Los problemas de corrosión y de estructura, que han sido los que en alguna ocasión han provocado accidentes, se detectarán fácilmente.

Los buques tanque deberán equiparse con cajas negras, similares a las que se incorporan a los aviones, de acuerdo con un calendario que abarca de 2002 a 2007. La ausencia de la caja negra a bordo de un petrolero será motivo suficiente para que quede inmovilizado en puerto.

2. Mayor control para las sociedades de clasificación

Existen unas organizaciones llamadas sociedades de clasificación que colaboran de una manera muy importante en la seguridad marítima al estar encargadas de inspeccionar los buques. La nueva normativa les exige una mayor preparación técnica y más medios para la realización de su labor, que es la de evaluar la calidad de la estructura de estos buques y su mantenimiento.

Todas estas medidas deberán ser puestas en práctica para el año 2004, pero la Unión Europea ha recomendado a los países miembros de la Unión Europea que las apliquen de manera anticipada.

Además, la Unión Europea está publicando ya desde principios de 2003 una lista negra de los buques (*Black List*, *Grey List*, etc. actualizada periódicamente por EMSA)) que no se ajustan a las normas.

3. Creación de un fondo de compensación por daños

⁵¹ Cambios introducidos tras el accidente del *Prestige*.

⁵² Lista de buques que no cumplen con la Directiva 95/91/CE.

La UE ha aprobado también la creación de un fondo comunitario que permita, en caso de que se produzca un derrame de petróleo en el mar, compensar a las víctimas hasta una cifra total de mil millones de euros.

Los Estados que pertenecen a la Unión Europea podrán imponer multas en caso de comportamiento negligente por parte de toda empresa o persona implicada en el transporte de hidrocarburos por mar.

4. Creación de una Agencia Europea de Seguridad Marítima (EMSA)⁵³

Además, se ha constituido una Agencia Europea de Seguridad Marítima (EMSA) que controlará la eficacia de las medidas establecidas, recopilará información, manejará las bases de datos sobre seguridad marítima e inspeccionará a los países miembros para comprobar que se llevan a cabo los controles por parte del Estado en el que se encuentra el puerto.

5. Mejora de la Seguridad del tráfico marítimo

Se han adoptado medidas legales para la mejora de la seguridad del tráfico marítimo y prevención de la contaminación por los buques. Además, se vigilará también a los buques que no hacen escala en los puertos de la UE. De ahora en adelante, se podrá prohibir a un buque que abandone un puerto en caso de condiciones meteorológicas extremadamente desfavorables. También se han mejorado los procedimientos de transmisión y utilización de datos sobre cargas peligrosas, y se ha creado un auténtico sistema de información y seguimiento de los buques que se acercan a las costas europeas.

Finalmente, se hace obligatorio el establecimiento de puertos de refugio en cada país miembro con el fin de acoger buques en dificultades.

6. El denominado "*Paquete Erika III*", cuyo objetivo es proteger las costas de Europa frente a desastres marítimos y mejorar de la seguridad de los pasajeros y la tripulación, fue aprobado por el Parlamento Europeo el 11 de marzo de 2009

Las ocho normas que lo componen estipulan requisitos más estrictos de seguridad para los buques que enarbolan una bandera de los Estados miembros así como para la navegación en aguas comunitarias, con la finalidad de ayudar a prevenir desastres marítimos.

La aprobación del tercer paquete sobre seguridad marítima ha supuesto, tres años después de su propuesta, un paso importante tanto en la

⁵³ Reglamento (CE) nº 1406/2002 del Parlamento Europeo del Consejo de 27 de junio de 2002 por el que se crea la Agencia Europea de Seguridad Marítima [COM (200) 842]. Modificado por el Reglamento (CE) nº1644/2003 del Parlamento Europeo y el Consejo de 22 de julio de 2003.

mejora de la eficacia de las medidas existentes para prevenir los accidentes como en la gestión de sus consecuencias si lo peor llegara a suceder.

- * Listas negras permanentes de buques peligrosos e inspecciones más duras y más frecuentes
- * Requisitos de aseguramiento más estrictos para los armadores y una mejor compensación a los pasajeros en caso de accidente
- * Cumplimiento obligatorio de las normas internacionales de seguridad para los buques que enarbolan pabellón de un Estado miembro
- * Una autoridad independiente que se establecerá en cada Estado miembro con el poder para poner en marcha operaciones de rescate y decidir dónde tomar los buques en peligro

5.3.- La solución del doble casco y el diseño equivalente. *El Couloumbi Egg*

Las medidas que adoptó la Unión Europea en el año 2000, en respuesta al accidente del *Erika*, acortando el calendario previsto por la OMI para la total sustitución de los petroleros de casco sencillo (*single hull*), por otros de doble casco (*double hull*), y las normas decididas por el Gobierno español para prohibir la entrada en los puertos de los buques de casco sencillo que transporten determinados productos contaminantes, inducen a la opinión pública a pensar que la solución de los accidentes marítimos que afectan a la flota petrolera reside en el doble casco⁵⁴. Y eso no es cierto, el doble casco no es la solución a ciertos tipos de accidentes marítimos ni mucho menos a la totalidad de estos sólo a una parte de éstos.

La idea de un diseño de petrolero con doble casco nace a finales de los años 70 del pasado siglo por la analogía existente con los buques gaseros y quimiqueros, cuyos cargamentos, a fin de protegerlos de cualquier contingencia accidental, viajan en tanques especiales contenidos dentro del casco del buque. Cabe puntualizar que la visión de un buque petrolero proyectado de forma similar a un doble casco figura en la literatura técnica especializada mucho antes de 1970. Pero se trataba de inventos, no de innovaciones. Los

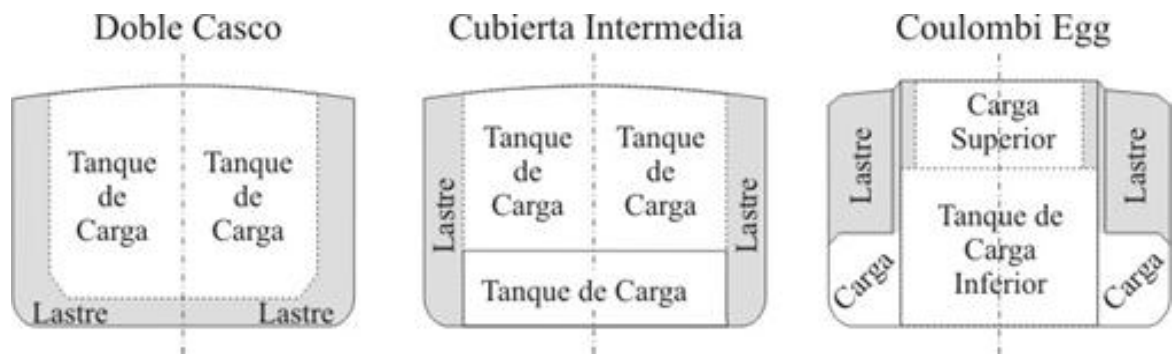
⁵⁴ Reglamento 417/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de febrero de 2002 relativo a la introducción acelerada de normas en materia de doble casco o de diseño equivalente para petroleros de casco único.

"dobles cascos" para petroleros anteriores a los años finales de la década de 1970 no pasaban de ser ejercicios teóricos sin ninguna proyección real en la industria naval.

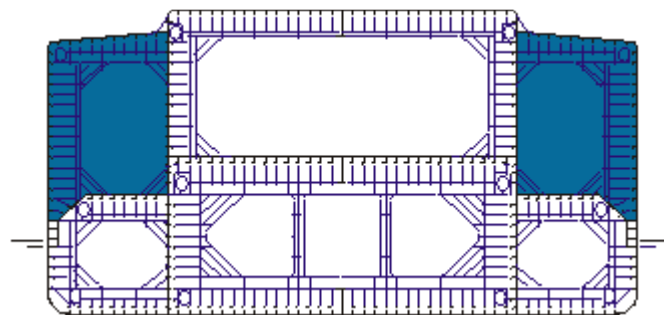
Durante años la idea de un diseño de VLCC con doble casco rondó por los despachos de las grandes sociedades de clasificación, las aulas universitarias y los círculos técnicos de la OMI. Los costes económicos de la transformación (un diseño de doble casco cuesta entre un 15 y un 25 por ciento más que uno de casco sencillo) paralizaban, sin embargo, cualquier decisión al respecto.

Pero en marzo de 1989 tuvo lugar el accidente del *Exxon Valdez* y la conmoción que sufrió la sociedad norteamericana provocó decisiones drásticas de su Gobierno. A partir del uso mediático que se hizo del accidente del Exxon Valdez se disparó la sensibilidad social sobre los accidentes de petroleros. Por primera vez aparecieron esas imágenes impactantes de aves petroleadas que empujaron a la opinión pública a una indignación masiva contra los buques que causaban tanto daño.

Sólo se tardó un poco más de un año en aprobar la OPA/90 (*Oil Pollution Act* de 1990, publicada el 18 de agosto), que imponía el doble casco para todos los buques que entraran en las aguas jurisdiccionales de los Estados Unidos a partir de un calendario preciso: un buque de casco sencillo no podrá operar después del 1 de enero del año 2010; a los buques con doble fondo y costados sencillos se les permitirá operar hasta el 1 de enero del 2015. Esa decisión unilateral americana, un desafío en toda regla a la comunidad internacional al apartar el papel regulador de la IMO, tuvo, entre otras, dos consecuencias de gran calado: despertó a la IMO de su letargo en la cuestión del doble casco; y zanjó a niveles prácticos el debate sobre las opciones de diseño de petroleros, dejando en vía muerta el proyecto japonés de petrolero con cubierta intermedia y doble forro en los costados (*IOTDw/DS, Intermediate Oil-Tight Deck with Double Side*, una innovadora aplicación tecnológica de las presiones hidrostáticas basada en la diferente densidad del petróleo y del agua de mar, en teoría tan efectivo como el doble casco en "U"), y el proyecto europeo bautizado como *Coulombi Egg*.

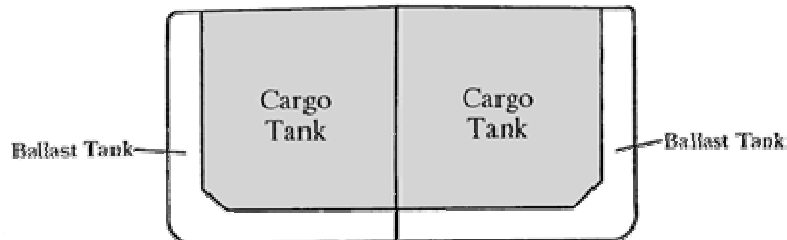


Secciones transversales de diferentes diseños de doble casco y del Coulombi Egg (fig. derecha y abajo)

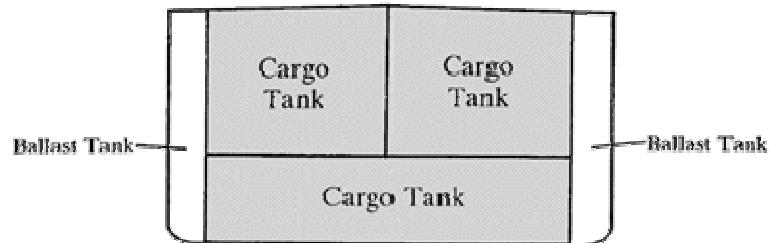


El *Coulumbi Egg* era un proyecto altamente innovador, creación del Ingeniero Naval sueco Anders Björkman y supone una alternativa creíble y eficaz frente al “*doble casco*”, de hecho mereció la aprobación de la OMI en septiembre de 1997, al amparo del MARPOL Anexo 1-13 F . Se trata de un petrolero de casco único y construcción convencional pero que desarrolla una novedosa estructura interior, que reduce al mínimo el derrame de crudo en las varadas y colisiones, en una proporción superior al petrolero de doble casco, más allá de facilitar las operaciones de limpieza y mantenimiento, de forma mucho más ventajosa que el “*doble casco*” en atención a la complejidad estructural de sus tanques de lastre. Sin embargo la Administración Americana (U.S.G.C.) ha mantenido en base a la OPA, la primacía del “*doble casco*”, por lo que el *Coulumbi Egg*, se ha quedado en un estimable proyecto de investigación.

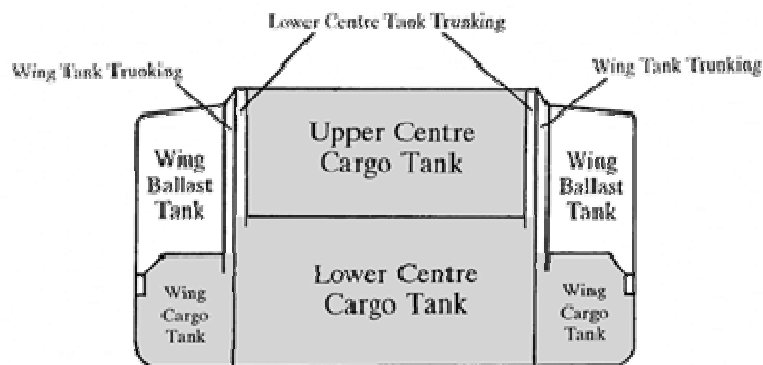
Typical Cross Sections of Various Tanker Types



General Layout of Double Hull Tanker



General Layout of Mid Deck Tanker



General Layout of *Coulombi Egg* Tanker

(FUENTE: www.archive.official-documents.co.uk/document)

La apuesta de la industria norteamericana por el doble casco estuvo amparada por un informe de la Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos (*National Academy of Sciences*), previsto en la sección 4115, apartado (e) *Secretarial Studies*, de la OPA/90, que, afirmaba que de haber tenido doble casco se pudo haber evitado el derrame de entre 3.000 y 5.000 toneladas de petróleo al año, sólo en las costas de Estados Unidos, lo que venía a representar casi el 50 por ciento del volumen anual de derrames en USA.

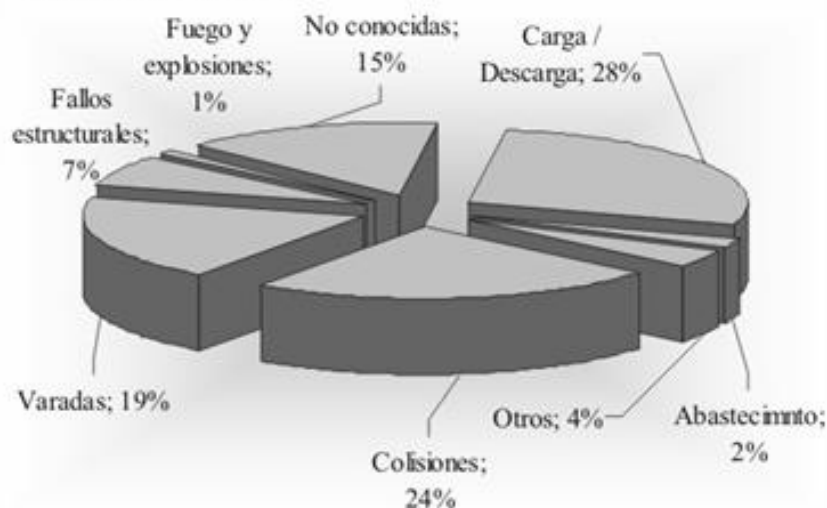
El doble casco constituye una protección suplementaria y en consecuencia beneficiosa para prevenir derrames de hidrocarburos en determinados tipos de accidente, pero su influencia resulta casi irrelevante en casos de embarrancada y varada violenta (P.e. En el caso del *Aegean Sea* estaba dotado de doble fondo, que de nada sirvió para evitar el derrame e incendio de la carga, tras embarrancar frente a la Torre de Hércules), en supuestos de colisión entre buques a partir de una cierta intensidad, y desde luego en accidentes por explosión y/o incendio. Y es a esos tipos de siniestros a los que se debe la mayor parte de los derrames de hidrocarburos al mar desde buques petroleros.

VERTIDOS BUQUES DESDE 1967 (FUENTE: ITOFF)

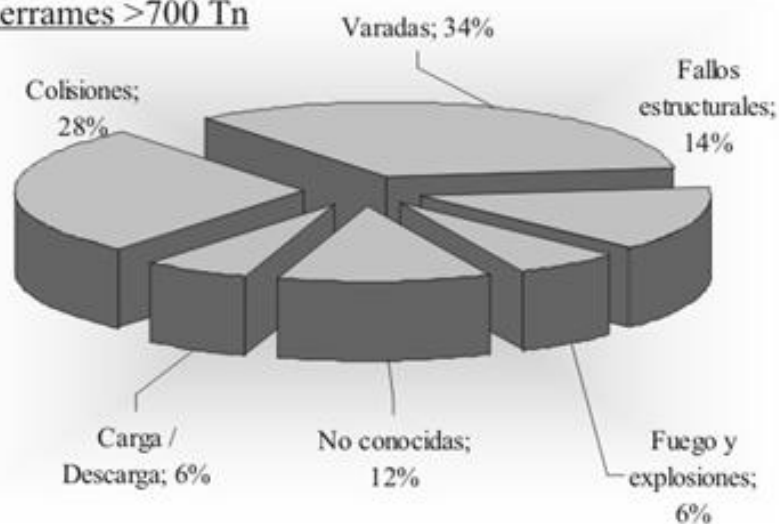
Position	Shipname	Year	Location	Spill Size (tonnes)
1	<i>Atlantic Empress</i>	1979	Off Tobago, West Indies	287,000
2	<i>ABT Summer</i>	1991	700 nautical miles off Angola	260,000
3	<i>Castillo de Bellver</i>	1983	Off Saldanha Bay, South Africa	252,000
4	<i>Amoco Cadiz</i>	1978	Off Brittany, France	223,000
5	<i>Haven</i>	1991	Genoa, Italy	144,000
6	<i>Odyssey</i>	1988	700 nautical miles off Nova Scotia, Canada	132,000

7	<i>Torrey Canyon</i>	1967	Scilly Isles, UK	119,000
8	<i>Sea Star</i>	1972	Gulf of Oman	115,000
9	<i>Irenes Serenade</i>	1980	Navarino Bay, Greece	100,000
10	<i>Urquiola</i>	1976	La Coruna, Spain	100,000
11	<i>Hawaiian Patriot</i>	1977	300 nautical miles off Honolulu	95,000
12	<i>Independenta</i>	1979	Bosphorus, Turkey	95,000
13	<i>Jakob Maersk</i>	1975	Oporto, Portugal	88,000
14	<i>Braer</i>	1993	Shetland Islands, UK	85,000
15	<i>Khark 5</i>	1989	120 nautical miles off Atlantic coast of Morocco	80,000
16	<i>Aegean Sea</i>	1992	La Coruna, Spain	74,000
17	<i>Sea Empress</i>	1996	Milford Haven, UK	72,000
18	<i>Katina P</i>	1992	Off Maputo, Mozambique	72,000
19	<i>Nova</i>	1985	Off Kharg Island, Gulf of Iran	70,000
20	<i>Prestige</i>	2002	Off Galicia, Spain	63,000
35	<i>Exxon Valdez</i>	1989	Prince William Sound, Alaska, USA	37,000

Derrames 7-700 Tn



Derrames >700 Tn



Origen de los derrames según cantidad vertida. Fuente: ITOFF

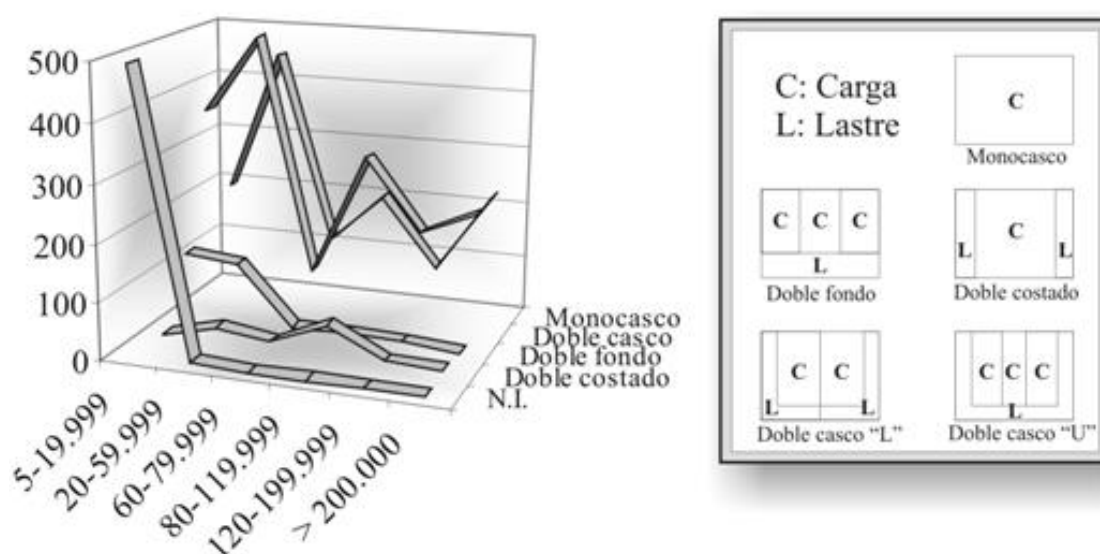
INCIDENCIA DE LOS VERTIDOS SEGUN SU CAUSA 1974-2008

	<7 Tonnes	7-700 Tonnes	>700 Tonnes	Total
OPERATIONS				
Loading / Discharging	2825	334	30	3189
Bunkering	549	26	0	575
Other Operations	1178	56	1	1235
ACCIDENTS				
Collisions	175	303	99	577
Groundings	238	226	119	583
Hull Failures	576	90	43	709
Fire & Explosions	88	16	30	134

Other/Unknown	2188	152	26	2366
TOTAL	7817	1203	348	9368

(Fuente: ITPOF: [Trends in Oil Spills from Tanker Ships 1995-2004 \(2005\)](#))

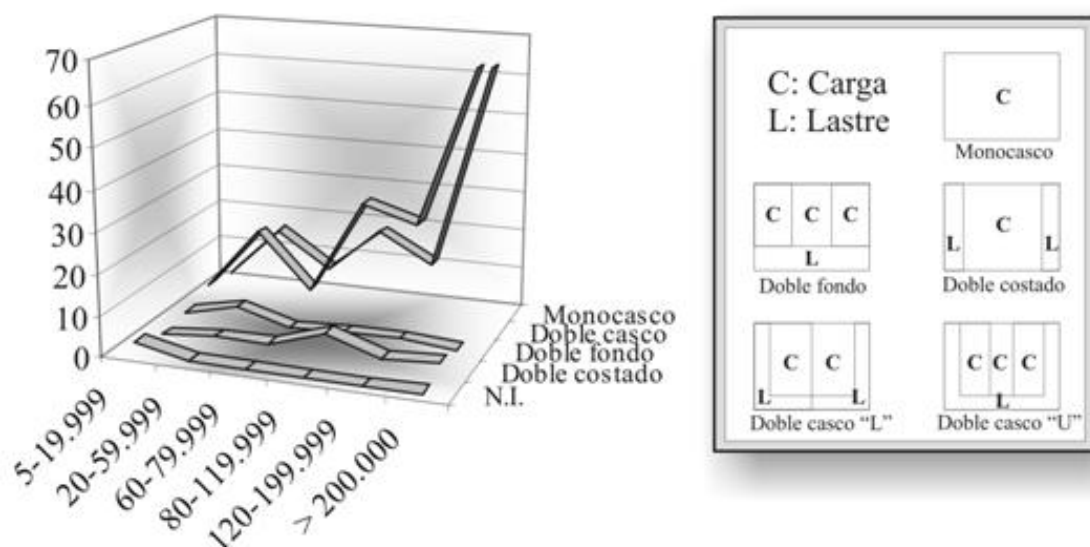
Se prevé, además, que los buques de doble casco den enormes problemas a medida que vayan acumulando años, ya que es bien conocido por la gente de mar que los tanques de lastre, resultan proclives a la corrosión, acumulación de gases explosivos, vías de agua incontrollables, etc. a menos que se les preste una atención mayor que la que reciben los tanques y equipos de carga, las máquinas y las ayudas a la navegación instaladas a bordo. El *Erika* es un claro ejemplo reciente; y la avería inicial del *Prestige* tuvo mucho que ver, según todas las investigaciones realizadas, con los problemas de corrosión que se producen en los tanques de lastre.



Número de buques de la flota petrolera mundial, en 2001, en función del tipo de casco y por tramos de TPM. (Fuente: *Fairplay/Lloyd's Register*).

Los lastres de agua salada, previstos entre el forro interior que contiene la carga y el forro exterior en contacto con el mar, tendrán que ser objeto en los próximos años de extensas investigaciones sobre la mejor forma de protegerlos para paliar, y/o minimizar, esos problemas u otros imprevisibles que puedan surgir. Pensando en esa posibilidad, el Parlamento europeo aprobó en mayo de 2003 un informe donde pedía a la Comisión que encargase a la Agencia Europea de Seguridad Marítima (ESMA, *European Safety Maritime Agency*,

cuya creación formaba parte del paquete Erika 2), que examinase con urgencia los riesgos específicos que presentan los buques de doble casco: corrosión, fatiga del metal, peligro de explosión, solidez de los forros y mamparos, y riesgos de colisión. De ahí la EMSA publicó el “*Double Hull Tankers: High Level Panel of Experts*” el 3 de junio de 2005.

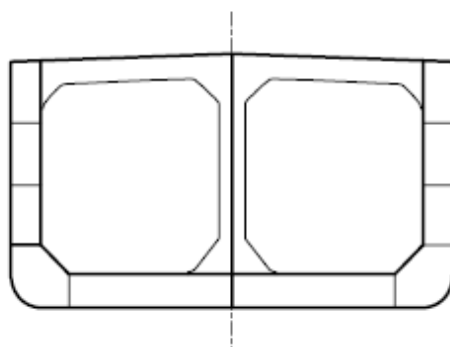
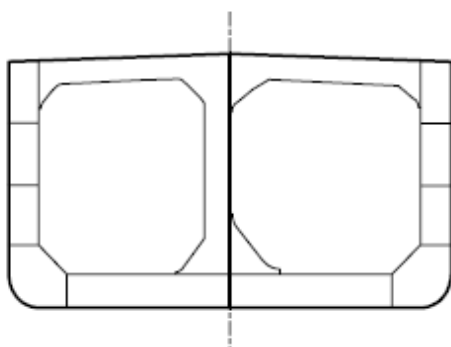
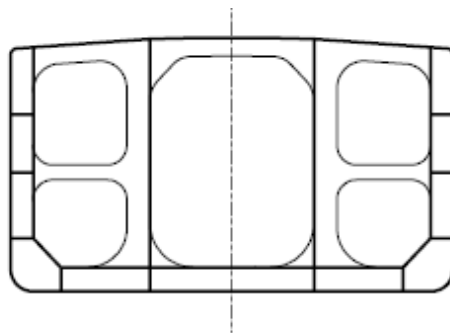
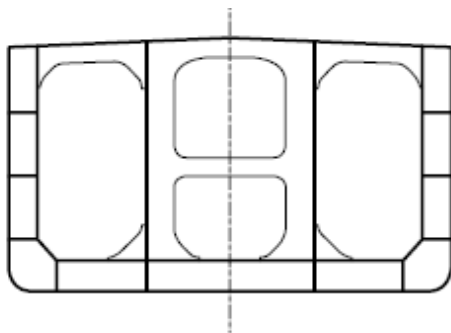


Tonelaje total de la flota petrolera, en millones TPM, en función del tipo de casco, por tramos de TPM.
Fuente: *Fairplay/Lloyd's Register*.

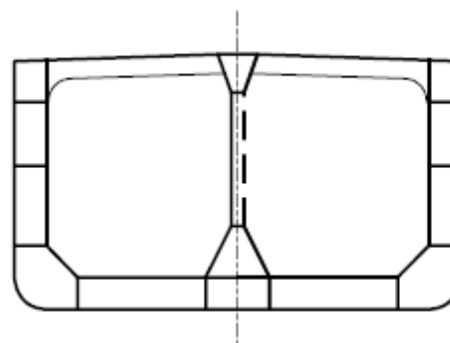
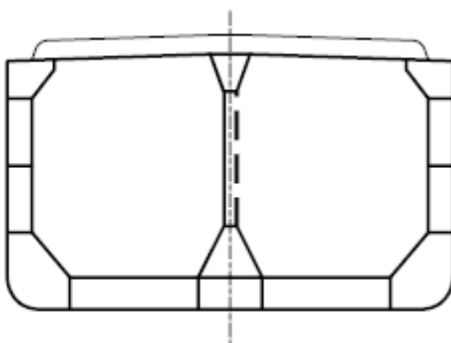
Analizando la situación actual de la flota de petroleros, desde el punto de vista de la configuración del casco, vemos que aproximadamente la mitad cuentan con doble casco, cumpliendo lo dispuesto en las regla 13G y 13F del Anexo 1 del Convenio MARPOL. Está previsto que hasta el 2025 sigan existiendo petroleros de casco simple, aunque su número será irrelevante y operarán tan sólo en tráficos marginales, cumpliendo con lo dispuesto en la Directiva 407/2002 en virtud de la cual la Unión Europea se suma a los Estados Unidos en el calendario OPA/90.

5.3.1. IACS Common Structural Rules for Oil Tankers

En el marco de las *Common Structural Rules for Double Hull Oil Tankers* de la IACS, resulta imprescindible, dentro de la Sección 2.- Principios de las Reglas, hacer referencia al apartado 3.- Bases del Diseño, en el cual se recogen, entre otras disposiciones, las posibles configuraciones que se aceptan como disposiciones estructurales típicas de los petroleros de doble casco:



IACS, "Common Structural Rules for Oil Tankers" Pág.22



IACS, "Common Structural Rules for Oil Tankers" Pág.22

5.4. Normativa de las IACS respecto buques petroleros

Entre las principales publicaciones de contenido técnico de la IACS, encontramos específicamente redactadas para los buques petroleros las “*Common Structural Rules for Oil Tankers*”. Esta publicación es un compendio de diferentes procedimientos y requisitos técnicos y de equipamiento generales, de aplicación para todas las sociedades de clasificación que componen la IACS, en lo referente a buques petroleros.

Esta normativa se publicó el 1 de Enero del 2006 y entró en vigor el 1 de Abril del 2006, fecha a partir de la cual debe estar incorporada a la normativa particular de cada sociedad respecto los buques tanque de doble casco.

La publicación “*Common Structural Rules for Oil Tankers*” se desarrolla en una serie de apartados y sub-apartados donde se establece toda una serie de especificaciones, requisitos y equipamiento que debe cumplir el buque respecto los diferentes aspectos, tanto de seguridad como técnicos que se regulan.

La normativa establece los requisitos técnicos exigibles tanto a elementos estructurales como a los diferentes equipos e instalaciones del buque. Así mismo la normativa establece la necesidad de enviar cierta documentación respecto el diseño de equipos y elementos para su aprobación.

La normativa realiza constantes puntualizaciones resaltando la necesidad de cumplir cualquier otra especificación más restrictiva que pudiera imponer alguna de las Sociedades de Clasificación que componen la IACS, sobre alguno de los elementos o aspectos que se regulan. De esta forma queda de manifiesto como las “*Common Structural Rules*” son un marco que cada Sociedad de Clasificación puede adaptar a sus particulares requisitos.

A continuación se detallan los criterios, especificaciones y requerimientos de algunos de los principales elementos e instalaciones que regulan las “*Common Structural Rules for Oil Tankers*”, en su Sección 11.- Requisitos Generales:

Sección 11, Apartado 1.- “*Hull Openings and Closing Arrangements*”:

Este primer apartado hace referencia a las oberturas que pudiera haber en el casco del buque, y establece las especificaciones que deben cumplir los accesos, los elementos de cerrado, las brazolas, las tapas de bodega, ventilaciones, tomas de agua, descargas al mar, así como otros elementos que puedan estar relacionados.

Materiales de construcción:

Recogidas en el punto 1.1.2.- “*Cargo tank hatches – Materials*”:

11/1.1.2.1.-Se establecen los materiales de los que se acepta la construcción de las tapas de escotilla y las oberturas del tanque para limpieza y los espacios adyacentes:

- a) Acero de resistencia normal
- b) Materiales no férricos como bronce o latón.
- c) Materiales sintéticos, siempre que se tengan en cuenta las propiedades físicas y químicas, así como su resistencia al fuego, necesarias en función de las condiciones operativas.

Se impide específicamente el empleo de aleaciones de aluminio en las oberturas, tapas de escotilla y espacios adyacentes. Así mismo, se especifica que en caso de utilizarse materiales sintéticos, tanto el diseño, como las propiedades del material y el método de manufactura deben ser aprobados previamente a su realización.

Brazolas de los accesos a los tanques:

Recogidas en el punto 1.1.3.-“*Cargo tank access coamings*”:

11/1.1.3.1.-Se establece las alturas mínimas y las especificaciones que deben cumplir las brazolas de acceso a los tanques:

- a) La altura de las brazolas por encima de la cubierta superior del francobordo no será inferior a los 600mm. El punto superior de la brazola no debe ser inferior al punto más alto del tanque sobre el que debe instalarse y su altura será suficiente para cumplir su propósito en caso de pérdidas de estabilidad. Las brazolas de menor altura de 600mm deberán ser aprobadas por la administración del estado del pabellón.
- b) El grosor de la plancha de las brazolas no será inferior a los 10mm. En el caso de las brazolas, que una vez instaladas, excedan de los 600mm, deberá incrementarse el grosor de la plancha, o los refuerzos en los bordes de unión. (1.1.3.2)
- c) El escantillonado de la chapa de las brazolas alrededor de un área cuya superficie sea igual a 1.2m² o superior, o que no definan una obertura de forma redonda, deberán someterse a especificaciones adicionales. (1.1.3.2)

Tapas de escotilla de los accesos a los tanques de carga:

Recogidas en el punto 1.1.4.- “*Cargo tank access hatch covers*”:

11/1.1.4.1.- El grosor neto de las planchas sin refuerzos, con una superficie inferior a 1.2m², no deberán ser inferior a los 125mm. En caso

de planchas de mayor superficie deberá aumentarse su grosor o reforzarse adecuadamente.

11/1.1.4.3.- En el caso de las escotillas rectangulares, el espacio entre los elementos de cerrado no deberá ser superior a 450mm, y la distancia entre las esquinas de la escotilla y el elemento de cerrado adyacente no será mayor a 230mm.

Pequeñas escotillas en la cubierta intemperie:

Cuyas especificaciones quedan recogidas en el punto 1.1.6.- "*Small hatches on the exposed fore deck*":

11/1.1.6.2.- Son de aplicación a aquellas pequeñas escotillas (generalmente de 2.5m² de superficie o inferior) situadas en la cubierta intemperie a menos de 0.25L del F.P, y a una altura inferior a 0.1L o a 22m, y que en cualquier caso será menor a la distancia entre la línea de máxima carga de verano y la ubicación de la escotilla.

11/1.1.6.9.-El sistema de cerrado principal deberá permitir que la tapa de escotilla pueda ser asegurada en su ubicación de forma estanca mediante un mecanismo de cerrado incluyendo, entre otros, entre las siguientes posibilidades:

Cierre de mariposa que actúen sobre abrazaderas.

Un elemento de cerrado central.

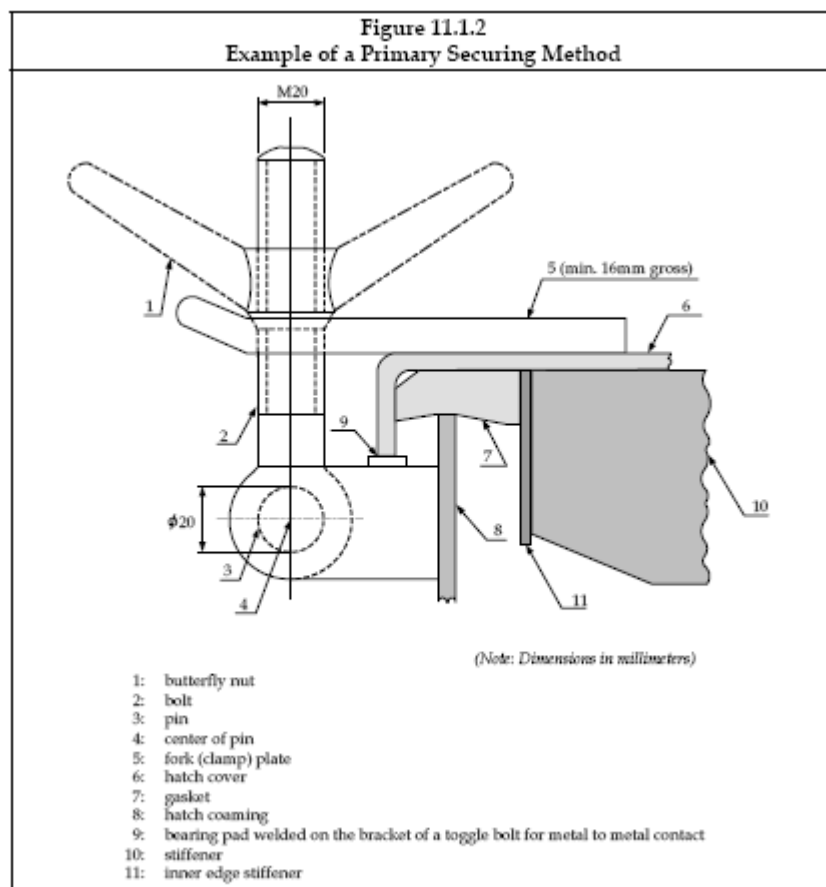
11/1.1.6.10.-La tapa de escotilla debe equiparse con una junta de material elástico. Este elemento debe ser diseñado para permitir el contacto de dos superficies metálicas a una determinada presión, así como sobre-presiones de la junta a causa de golpes de mar que puedan causar la pérdida del elemento o suelta del elemento de cerrado.

11/1.1.6.12.-El método de cerrado principal debe estar diseñado y fabricado de forma que una sola persona sin utilizar ninguna clase de herramientas, sea capaz de realizar la presión necesaria para su manipulación.

11/1.1.6.14.-Las escotillas deberán disponer de un sistema secundario de cerrado independiente del principal, por ejemplo pernos deslizantes, una barra fija etc. capaces de mantener la tapa de escotilla en su ubicación incluso en el caso que el sistema principal se perdiera o se soltara. Debe instalarse en la cara opuesta a los goznes de la escotilla.

Table 11.1.1 Scantlings for Small Steel Hatch Covers on the Fore Deck			
Nominal Size (mm × mm)	Cover Plate Gross Thickness (mm)	Primary Stiffeners	Secondary Stiffeners
		Gross Flat Bar Scantlings (mm × mm); number	
630 × 630	8	---	---
630 × 830	8	100 × 8; 1	---
830 × 630	8	100 × 8; 1	---
830 × 830	8	100 × 10; 1	---
1030 × 1030	8	120 × 12; 1	80 × 8; 2
1330 × 1330	8	150 × 12; 2	100 × 10; 2

Tabla explicativa del escantillonado de las tapas de escotilla de la cubierta de proa, extraída de las “Common Structural Rules for Oil Tankers” de la IACS, Pg. 464. Disponible en <www.iacs.org.uk/publications> Consulta Julio 2009.



Esquema de un elemento de cerrado principal para una tapa de escotilla, IACS “Common Structural Rules for Oil Tankers”, Pg. 466.

Ventiladores:

Se recogen sus especificaciones en el punto 1.2.- “*Ventilators*”:

11/1.2.2.2.- Los ventiladores de altura superior a los 900mm, deben disponer de sujeciones o medios alternativos de soporte, que una vez instalados, tengan grosor y longitud suficientes para la altura del ventilador.

11/1.2.2.6.- Los ventiladores que atraviesen superestructuras que no sean cerradas, deben disponer de brazolas adecuadamente construidas de acero u otro material equivalente en la cubierta del francobordo. Los ventiladores de los tanques profundos o conductos que atraviesen los entrepuentes deberán ser estancos y disponer del suficiente escantillado para soportar la presión de trabajo.

11/1.2.5.1.- Excepto indicación contraria, las oberturas de los ventiladores deben estar equipadas con elementos que permitan su cerrado de forma eficaz. Los ventiladores con las siguientes ubicaciones no requerirán de elementos de cerrado excepto si las características del diseño lo especificaran:

Ventiladores en Posición 1: cuyas brazolas tengan una altura mayor a los 4.5m sobre la cubierta.

Ventiladores en Posición 2⁵⁵: cuyas brazolas tengan una altura mayor a los 2.3m sobre la cubierta.

Tubos de sondas y ventilación:

Recogido en el punto 1.3.- “*Air and sounding pipes*”:

11/1.3.2.1.- La altura mínima para los tubos de ventilación en las cubiertas intemperie será:

760mm en las cubiertas de francobordo.

450mm en las cubiertas de la superestructura.

La altura debe medirse desde la parte superior del revestimiento hasta el punto donde el agua pueda introducirse por debajo de él.

11/1.3.2.2.- En los casos en que la altura de las ventilaciones pueda interferir con la operativa del buque, podrá aceptarse una menor altura sujeta a la instalación de elementos de cerrado en el extremo abierto del tubo.

⁵⁵ La posición 1 y 2 a las que se hace referencia corresponden a las definiciones dadas en la Sección 4/1.2, siendo la posición 1 cualquier ubicación por encima de la cubierta del francobordo, situadas entre la mitad de la eslora y 0.25 L hacia proa, siendo la posición 2 cualquier ubicación sobre cubiertas expuestas de la superestructura, situadas entre la mitad de la eslora y 0.25L hacia popa.

11/1.3.2.3.-La altura podrá aumentarse para cumplir con las subdivisiones que debieran aplicarse o con los requisitos en caso de pérdida de estabilidad.

11/1.3.2.4.-Cuando las ventilaciones deban atravesar el costado de la superestructura, la altura mínima de sus oberturas será de 2.3m por encima de la línea de máxima carga de verano.

11/1.3.3.4.-El escantillonado de los conductos debe cumplir con los principales requisitos para maquinaria de las diferentes Sociedades de Clasificación.

11/1.3.5.1.-Los movimientos de flexión y los esfuerzos en las ventilaciones y las sondas deben ser calculados en los siguientes puntos críticos:

En las piezas que atraviesen al estructura del elemento.

En las soldaduras.

En la base de los elementos de soporte.

Los esfuerzos de flexión en la sección neta no deben exceder los $0.8 \sigma_{yd}$, siendo σ_{yd} la mínima carga de rotura especificada. Respecto a la protección anti-corrosión, deberá tenerse en cuenta aumentando la sección neta en 2mm.

11/1.3.6.1.-Todas las ventilaciones que alcancen la cubierta intemperie deben equiparse con un sistema de cierre que impida el embarque de agua.

11/1.3.6.3.-Las ventilaciones no deben equiparse con válvulas que pueden impedir la función de ventilado.

Casetas y tambuchos:

Recogidos en el punto 1.4.- *“Deck Houses and Companionways”*:

Entre los diferentes puntos que se recogen, encontramos las definiciones y los diferentes aspectos técnicos en relación con los mismos, tales como materiales, resistencias, escantillonados y requisitos de construcción, entre otros.

11/1.4.1.2.-Los requisitos de escantillonado dependen de la ubicación vertical del elemento en relación a la línea de flotación. Dicha ubicación se establece como su “altura”. En general, la primera altura es aquella ubicada en la cubierta del francobordo.

11/1.4.3.1.-Una caseta se define como una estructura cubierta, situada sobre una cubierta resistente, cuya plancha base ocupe sobre la plancha de la cubierta resistente más del 4% de la manga del buque, *B*.

11/1.4.3.2.-Un tambucho se define como una estructura estanca que protege el acceso, situado bajo ella, a la cubierta del francobordo, o a un espacio con una superestructura cerrada.

11/1.4.4.1.-El mamparo de proa de las casetas debe estar alineado con un mamparo transversal del casco, o bien debe estar soportado parcialmente por mamparos transversales, pilares y elementos estructurales.

11/1.4.4.4.- En caso que sea posible, los costados expuestos y los principales mamparos logitudinales y transversales de las casetas deben situarse sobre los mamparos y/o elementos estructurales del casco. Donde no sea posible el ajuste lineal de las diferentes estructuras, deberá proveerse de otros medios efectivos de soporte.

1.4.8.2.-La carga permitida, W_{perm} , que soportarán los pilares se determina por la fórmula:

$$W_{perm} = (fs1 - hpill fs2 /rgyr-grs)Apill-grs \text{ en kN}$$

donde:

$fs1$ factor del acero: 12.09 resistencia normal del acero

13.59 HT27 resistencia del acero

16.11 HT32 resistencia del acero

17.12 HT34 resistencia del acero

18.12 HT36 resistencia del acero

20.14 HT40 resistencia del acero

$hpill$ distancia entre la parte más alta del pilar que soporta la cubierta o otra estructura, hasta la parte inferior del bao de soporte o otra estructura en m.

$fs2$ factor del acero: 4.44 resistencia normal del acero

5.57 HT27 resistencia del acero

7.47 HT32 resistencia del acero

8.24 HT34 resistencia del acero

9.00 HT36 resistencia del acero

10.52 HT40 resistencia del acero

rgyr-grs radio de giro de la sección del pilar en cm²

Apill-grs sección del área del pilar en cm²

11/1.4.14.2.-Las puertas de las casetas deben ser construidas en acero u otro material equivalente, y deben estar unidas de forma permanente y resistente a los mamparos. Las puertas deben estar provistas de juntas y elementos de cerrado u otros elementos equivalentes instalados sobre los mamparos o las mismas puertas. Las puertas deben poder ser abiertas o cerradas desde ambos lados. De forma general, se aprobarán las puertas que cumplan con reconocidos estándares nacionales e internacionales.

11/1.4.14.3.-Las oberturas de acceso deben estar estructuradas de forma que, una vez cerradas, la estructura global sea equivalente a la misma sin oberturas en los mamparos.

11/1.4.17.1.-Los imbornales laterales, ubicados en el exterior de los mamparos de las casetas y las puertas estancas, deben estar contruidos conforme los estándares de una reconocida organización nacional o internacional.

Imbornales, Admisiones y Descargas:

Recogidos en el punto 1.5.- "*Scuppers, inlets and discharges*":

11/1.5.2.1.-Los desagües o tubos de descarga provenientes de la superestructura o las casetas que no estén equipadas con puertas acordes con los requisitos del "*International Convention on Load Lines*", Regulación 12, deben ser descargados al mar.

11/1.5.3.1.-Los desagües provenientes tanto de los espacios bajo la cubierta del francobordo o de la superestructura i las casetas sobre la cubierta del francobordo, cuando esté permitida su descarga al mar, deben estar equipados con medios eficientes y accesibles para evitar la entrada de agua de mar.

11/1.5.3.5.-Para los desagües que permanecen cerrados en navegación, como las descargas por gravedad ubicados en la parte superior de los tanques de lastre, se aceptará una sola válvula de paso, que pueda ser operada desde la cubierta.

11/1.5.3.6.-Los elementos para el cerrado de las válvulas deben ser accesibles y deben estar provistos de un indicador que muestre la posición tanto de cerrado como de abierto en la que se encuentre la válvula.

11/1.5.4.1.-En los espacios de máquinas asistidos, las principales tomas de agua y descargas al mar empleadas en el funcionamiento de la maquinaria deben ser controlados localmente. Los controles deben ser accesibles y deben estar provistos de indicadores que muestren la posición de la válvula.

11/1.5.5.2.- Respecto los materiales, todas las válvulas y dispositivos deben ser de acero, bronce u otro material dúctil aprobado. Las válvulas de hierro moldeado o un material similar no serán aceptadas.

11/1.5.5.3.- Los materiales que se vuelvan ineficaces a causa del calor no deben ser empleados en las conexiones de casco cuando el fallo del material en caso de incendio pudiera aumentar el riesgo de inundación.

11/1.5.6.1.- En los espacios de máquina desatendidos, el control de cualquier válvula que permita la toma de agua del mar, o la descarga al mar bajo la línea de flotación, debe estar ubicado de forma que pueda ser alcanzado y operado en un tiempo adecuado, en caso que se produzca el ingreso de agua cuando el buque se encuentre en condición de máxima carga.

11/1.5.7.1.-Todos los conductos desde el casco hasta la primera válvula deben ser de acero o de un material similar.

11/1.5.8.2.- Las oberturas para las descargas de basura y deshechos deben evitar ubicarse en las tracas de cinta y zonas con alta concentración de esfuerzos.

11/1.5.8.3.-Las tolvas de descarga de las basuras deben estar provistas de una tapa estanca sujeta por bisagras equipadas con un elemento de cierre, de forma que la rampa de descarga y la tapa de la obertura no puedan abrirse al mismo tiempo.

11/1.5.8.4La tapa de la tolva de descarga debe poder cerrarse con seguridad cuando no esté en uso, y su posición debe ser mostrada en un panel de control.

Sección 11, Apartado 2.- “Crew Protección”:

Este segundo apartado recoge los requisitos técnicos de la borda, regala, imbornales como elementos de protección de la tripulación. Se hace especial referencia a los requisitos que deben cumplir dichos elementos en el caso de producirse un vertido, con el fin de evitar su extensión y descarga accidental al mar.

Borda y regala:

Recogidas en el punto 2.1.- “*Bulwarks and Guardrails*”:

11/2.1.1.2.- La borda, deberán tener una altura mínima de 1.0m, medidos sobre la cubierta. Cuando esta altura pudiera interferir con la operativa normal del buque podrá aprobarse una altura inferior, previa presentación de información que justifique dicho requisito.

11/2.1.1.3.- La borda situada entre 0.6L y la mitad de la eslora deben instalarse de forma que no se vea afectada por los esfuerzos de los elementos estructurales del casco.

11/2.1.2.1.- El espesor de la chapa de la borda, situada en la cubierta intemperie y las cubiertas de la superestructura no debe ser menor al especificado por la siguiente tabla:

Thickness of Bulwark Plates	
Height of Bulwark	Gross Thickness
1.8m or more	As required for superstructure in the same position
1.0m	6.5mm
Intermediate height	To be determined by linear interpolation

Tabla obtenida de las *CSR for Oil Tankers* de la IACS, Pg. 486.

11/2.1.2.2.- La plancha de la borda debe ser reforzada en su parte superior por un rail y debe ser sostenido por *estays* cuya distancia entre ellos no debe exceder, generalmente, de 2.0m.

11/2.1.3.3.- Se aceptarán cables de alambre en lugar de barandillas o pasamanos para la regala solo bajo circunstancias especiales y en longitudes limitadas. En estos casos, deberán disponer de tensores.

11/2.1.3.4.- Se aceptarán cadenas en lugar de barandillas o pasamanos para la regala solo cuando se instales entre dos soportes fijos.

11/2.1.4.1.- De forma general, los pasamanos o barandillas abiertas se instalarán en las cubiertas superiores. La plancha de la borda, con imbornales de 230mm de altura, se aceptará en caso de que dispongan de elementos que permitan la contención de vertidos en la cubierta y minimicen la posibilidad de acumulación de gases.

11/2.1.4.2.- Debe prevenirse la extensión a las zonas de acomodación, zonas de servicio y la descarga al mar de los posibles vertidos en cubierta, mediante la instalación de brazolas continuas alrededor de la cubierta de carga con una altura mínima de 1.0m.

A lo largo de los costados de la zona de proa de la cubierta de carga la mínima altura de la brazola será de 200mm y se extenderá un mínimo de 4.5m más allá de cada esquina. En la zona de proa de la cubierta de carga la altura mínima de la brazola será de 300mm y se extenderá de costado a costado del buque.

11/2.1.4.4.- Deberá disponerse de enchufes para medios mecánicos de achique. Deberá disponerse de medios de drenaje o eliminación de aceite u otros en el área interior de las brazolas.

Acceso a la popa:

Recogido en el punto 2.3.- *“Bow Access”*:

11/2.3.1.1.- El buque debe estar provisto de medios que permitan a la tripulación un acceso seguro a la zona de popa incluso en condiciones climáticas severas.

Sección 11, Apartado 3.- *“Support structure and structural appendages”*.

Esta sección incluye los requisitos respecto el escantillonado de las estructuras de soporte y la base de las siguientes piezas, equipamientos y refuerzos:

Molinetes del ancla.

Elementos de retención del ancla.

Molinetes de maniobra y viradores de cabos.

Grúas de cubierta, puntales y elementos de izado.

Elementos de remolque de emergencia.

Bolardos, bitas y cabrestantes.

Otro equipamiento de cubierta y refuerzos que requieran de aprobación.

Otro equipamiento de cubierta que no esté sujeto a aprobación.

11/3.1.2.1.-El molinete debe estar correctamente instalado y asegurado a la cubierta. El espesor de la cubierta bajo los molinetes y las retenciones del ancla debe ser compatible con el diseño del resto de elementos de la cubierta.

11/3.1.2.3.-La carga de rotura se define como la mínima carga de rotura de la cadena.

11/3.1.2.4.- Los siguientes planos deberán presentarse para su aprobación:

Detalles de la estructura de soporte de los molinetes del ancla.

Detalles de las sujeciones del molinete, incluyendo el material específico para los soportes y la conexión de las sujeciones a la cubierta.

Detalles de la sujeción de los elementos de retención del ancla, incluyendo el material específico y la conexión de las sujeciones a la cubierta.

11/3.1.2.5.- Deberá entregarse la siguiente información:

El diseño general del equipo de fondeo.

Las cargas de trabajo especificadas y las fuerzas de reacción asociadas aplicadas sobre las sujeciones y estructuras de soporte.

11/3.1.2.8.- Las siguientes cargas de trabajo deberán estudiarse en relación con las operaciones de fondeo:

Los molinetes cuando las retenciones de la cadena están operativas: 45% de la carga de rotura.

Los molinetes cuando las retenciones de la cadena no están operativas: 80% de la carga de rotura.

Retenciones de la cadena al 80% de la carga de rotura.

11/3.1.2.9.- Las siguientes fuerzas deberán aplicarse por separado en los casos en que se quiera comprobar sus cargas de trabajo, según la siguiente figura:

$P_x = 200A_x$ KN, fuerza normal en el eje horizontal.

$P_y = 150A_y f$ KN, fuerza paralela al eje horizontal (calcular por separado cada sentido).

Donde:

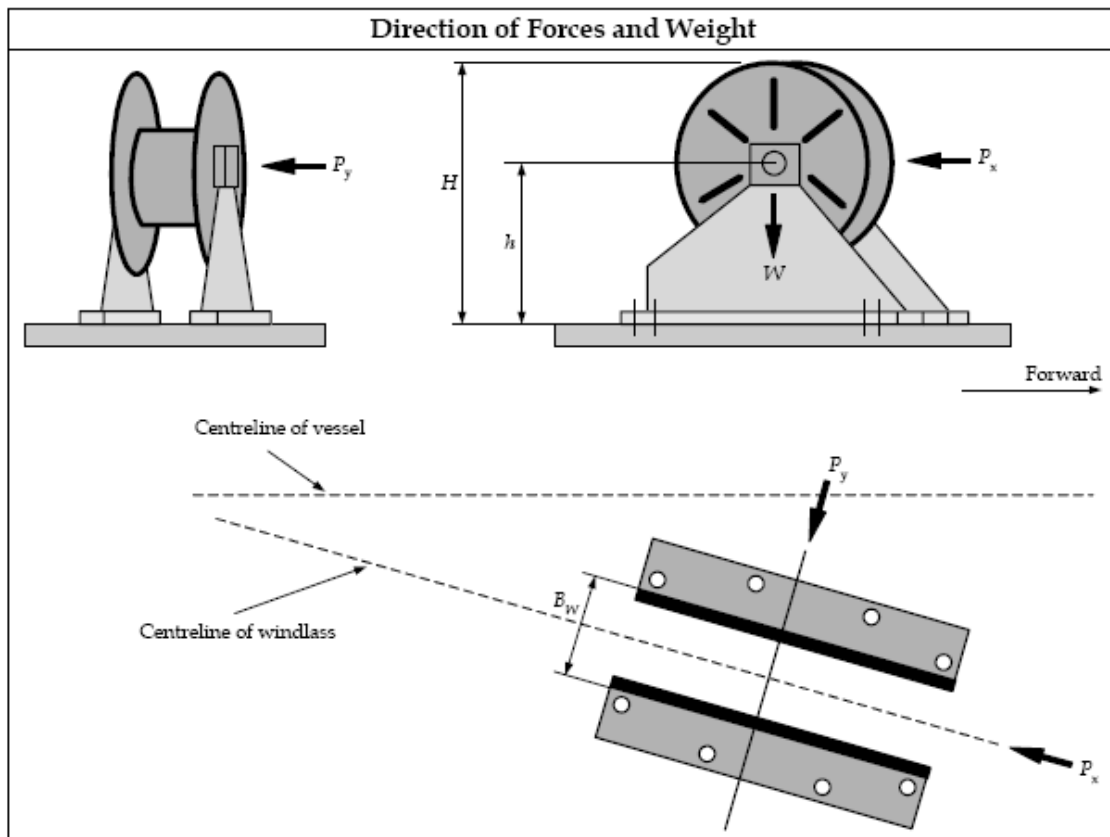
A_x , área frontal, en m^2 .

A_y , área lateral, en m^2 .

$f = 1 + BW/H$, no debe ser mayor a 2.5.

BW , anchura del molinete medida en paralelo al eje horizontal, en m.

H , altura total del molinete, en m.



Obtenido de las CSR for Oil Tankers de la IACS, Pg 493.

11/3.1.3.6.- El escantillonado de las estructuras de soporte de los molinetes de maniobra debe estar dimensionado de forma que garantice que las cargas de trabajo normales no excedan los niveles permitidos de esfuerzo de los materiales.

11/3.1.3.8.- Las siguientes cargas de trabajo deberán examinarse en relación con las operaciones de atraque:

Máximo tiro de los viradores de cabos: 100% de la capacidad de tiro.

Freno de los viradores de cabos: 100% de la capacidad de retención.

Resistencia del cabo: 125% de la carga de rotura de los cabos.

11/3.1.3.12.- Cuando el freno del virador se encuentre en una estructura diferente a la del propio virador, la distribución de fuerzas resultantes debe tener en cuenta la diferente ubicación de los diferentes elementos.

11/3.1.4.1 y 11/3.1.4.2 Las estructuras de soporte de las grúas y puntales cuya capacidad de carga de trabajo exceda de 30 KN o cuyo momento de obertura máximo exceda de 100KN, deberán cumplir con los requisitos de esta norma en lo que respecta a la unión del equipo con la cubierta y la estructura de soporte del mismo. En el caso que la grúa o

el puntal deba ser certificada por una Sociedad de Clasificación particular, pueden ser de aplicación otros requisitos.

11/3.1.4.3.- Los requisitos de la norma no hacen referencia a los siguientes elementos:

Soportes o elementos de izada para tripulación o pasaje.

La estructura de los pilares o elementos que eleven la grúa o el puntal sobre la cubierta.

Soportes o fijaciones que se consideren parte del dispositivo de elevación.

11/3.1.4.9.- Deberán presentarse los siguientes planos e información para su aprobación:

Detalles de la estructura de soporte del equipo de izada, incluyendo su conexión con la cubierta.

Detalles de la carga de trabajo, el peso del equipo, las fuerzas de reacción verticales y el máximo momento de obertura sobre el soporte del equipo.

Para operaciones en alta mar, el nivel máximo de oleaje que permita operar el equipo de izada.

11/3.1.4.11.- La plancha de la cubierta y sus refuerzos deben asegurar el soporte de los mástiles de los puntales en el caso del máximo momento de obertura. En los lugares donde la cubierta tenga perforaciones deberá reforzarse la plancha para asegurar su adecuada resistencia.

11/3.1.4.12.- La plancha de la cubierta y sus refuerzos deberán asegurar el soporte para los pilares de las grúas para las cargas verticales y el máximo momento de obertura calculados.

11/3.1.4.18.- Los equipos de izado que tengan limitaciones operativas en puerto, deberá comprobarse el equipo al 130% de la capacidad de carga de trabajo.

11/3.1.4.19.- Deberá presentarse la siguiente información de los equipos de izado que puedan ser empleados en alta mar:

El máximo nivel de oleaje en que se pueda operar el equipo.

El peor caso de aceleraciones verticales y horizontales.

La peor situación de viento y las condiciones de mar y viento tenidas en cuenta en el diseño.

Se comprobarán las cargas que producen las condiciones medioambientales, y como mínimo se tendrá en cuenta el siguiente caso:

El 150% de la carga de trabajo.

11/3.1.4.21.- Los esfuerzos inducidos en la estructura de soporte no deben exceder los siguientes valores permitidos, basados en el grosor de la estructura:

Esfuerzo directo: $0.67 \sigma_d$

Esfuerzo cortante: $0.39 \sigma_d$

Siendo σ_d la tensión máxima del material en N/mm^2

Estructuras de soporte para componentes empleados en el remolque de emergencia:

Recogidos en el punto 3.1.5.- *“Supporting structures for components used in emergency towing arrangements on tankers”*:

11/3.1.5.1.- Los buques tanque de peso muerto igual o superior a 20.000 toneladas deben estar equipados con elementos que permitan el remolque de emergencia, tanto en proa como en proa, en cumplimiento de la Resolución MSC 35(63) del *Maritime Safety Committee* de la OMI.

11/3.1.5.2.- La resistencia de trabajo de los elementos de remolque, será, como se especifica en la Resolución MSC 35(63) de la IMO, la siguiente:

1000 KN para buques de peso muerto igual o mayor a 20.000 toneladas, pero inferior a 50.000 toneladas.

2000 KN para buques de peso muerto igual o mayor a 50.000 toneladas.

11/3.1.5.3 y 11/3.1.5.4.- Los siguientes planos deben ser presentados para su aprobación:

Los detalles de la estructura de soporte de los elementos para el remolque de emergencia, incluyendo las conexiones con la cubierta.

Los detalles del equipo de remolque de emergencia con suficiente detalles para posibilitar conocer la dirección de las fuerzas que actúan sobre ellos.

11/3.1.5.5.- Los puntos reforzados de la cubierta y las oberturas para guía de cabos de remolque deberán disponer de un grosor mínimo de plancha de 15mm.

11/3.1.5.10.- Los puntos reforzados, su unión con la cubierta y sus estructuras de soporte deberán diseñarse para resistir el doble de su carga de trabajo.

11/3.1.5.11.- La evaluación de las estructuras (puntos reforzados, uniones y estructuras de soporte) deberá considerar las líneas de

actuación de las cargas de diseño, teniendo en cuenta ubicación propuesta por la OMI, MSC 35(63).

11/3.1.6.1.- En general, los elementos sobre cubierta o el costado (como bitas, bolardos, guías de cabos, molinetes) y los cabrestantes empleados en los atraques, remolque o remolque de emergencia del buque, deberán instalarse empleando una base o un elemento especialmente diseñado para ello.

11/3.1.6.11.- La carga de diseño de las estructuras de soporte para los cabrestantes deberá basarse en:

El 125% de la máxima fuerza tiro.

11/3.1.7.3.- Deberá presentarse para su aprobación los siguientes detalles del equipamiento. Deberán indicarse por separado o deberán incluirse en los principales diseños estructurales:

Los planos indicando las estructuras de soporte para los equipos instalados sobre cubierta.

Detalles de las cargas transmitidas sobre la cubierta por los equipos instalados sobre ella.

11/3.1.7.5.- Los soportes para los elementos de izado para personas, debe estar equipado del siguiente modo:

En general, los dispositivos de salvamento (botes-salvavidas, balsas-salvavidas y botes de rescate) deben estar estibados en horquillas, o elementos especialmente destinados a ese fin, y que en caso necesario permitan su despliegue.

La estructura de soporte debe adecuarse a la carga de diseño. Localmente, se proveerá de refuerzos y se aumentará el grosor de la plancha. Pueden necesitarse elementos de soporte o refuerzo profundo. Se aplicarán adicionalmente regulaciones nacionales e internacionales donde se requieran.

Se requerirán estructuras de soporte en los puntos de anclaje de la maquinaria de los ascensores para la tripulación.

Se requerirá de estructuras de soporte en los puntos de anclaje de las escalas de embarque o acceso al buque.

11/3.1.7.6.- Los soportes para mástiles equipados con ayudas a la navegación deben disponer de lo siguiente:

Un elemento de soporte primario para el mástil instalado sobre o cerca de elementos estructurales como mamparos, o refuerzos.

Los elementos estructurales situados bajo los elementos primarios de soporte del mástil formarán la unión del mástil con la cubierta, para permitir que los esfuerzos sobre mástil se transmitan al elemento primario de soporte.

Puede ser necesario aumentar el grosor de la cubierta para que disponga del grosor necesario que requieran las uniones de soldadura.

Operaciones en dique:

Recogidas en el punto 3.2.- *“Docking”*:

11/3.2.1.2.- La estructura de las cuadernas y el pantoque deben estar suficientemente reforzados para soportar las fuerzas que se derivan de la entrada del buque en dique seco.

Quillas de balance:

Recogidas en el punto 3.3.- *“Bilge Keels”*:

11/3.3.1.1.- Las quillas de balance deben ser de un material de igual resistencia a las tracas de pantoque sobre las que deben unirse.

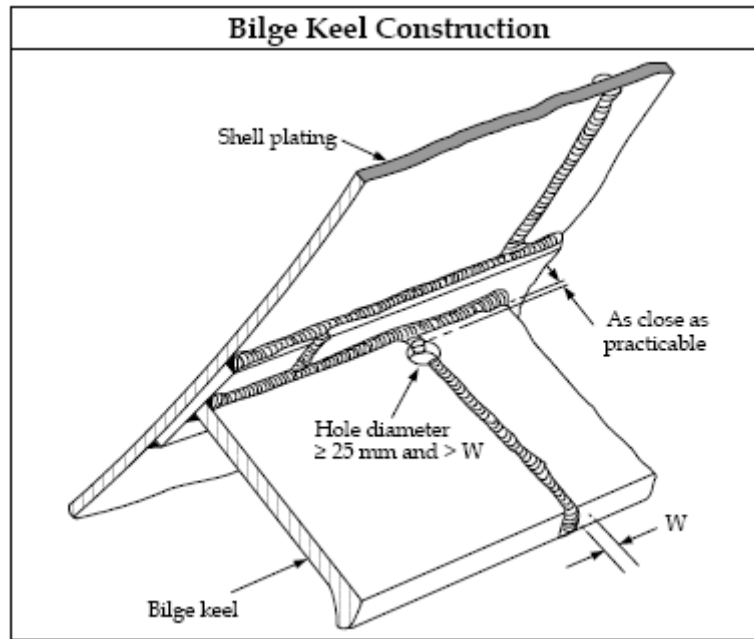
11/3.3.1.3.- Deberá entregarse un plano de todas las quillas de balance para la aprobación de la resistencia de material, inclinación, soldaduras de unión y detalles de diseño.

11/3.3.2.1.- Las quillas de balance, en su punto de fijación al casco, deberán unirse mediante un elemento que actúe como base de unión, y en general, sin discontinuidades.

11/3.3.2.2 y 11/3.3.2.3.-El grosor mínimo de la base de unión de las quillas de balance deberá ser igual al grosor de la traca de pantoque o 14mm, sin importar cual sea el menor. Deberá estar realizado en un material de la misma resistencia que las tracas de pantoque sobre las que deberá unirse.

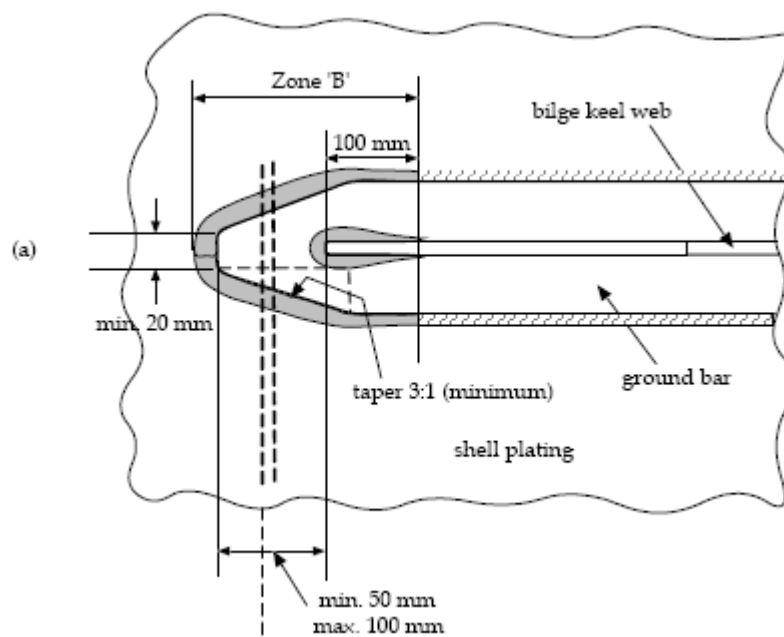
11/3.3.3.3.- El final de la quilla de balance no dejará un espacio menor a 50mm ni mayor a 100mm respecto el final de la base de unión.

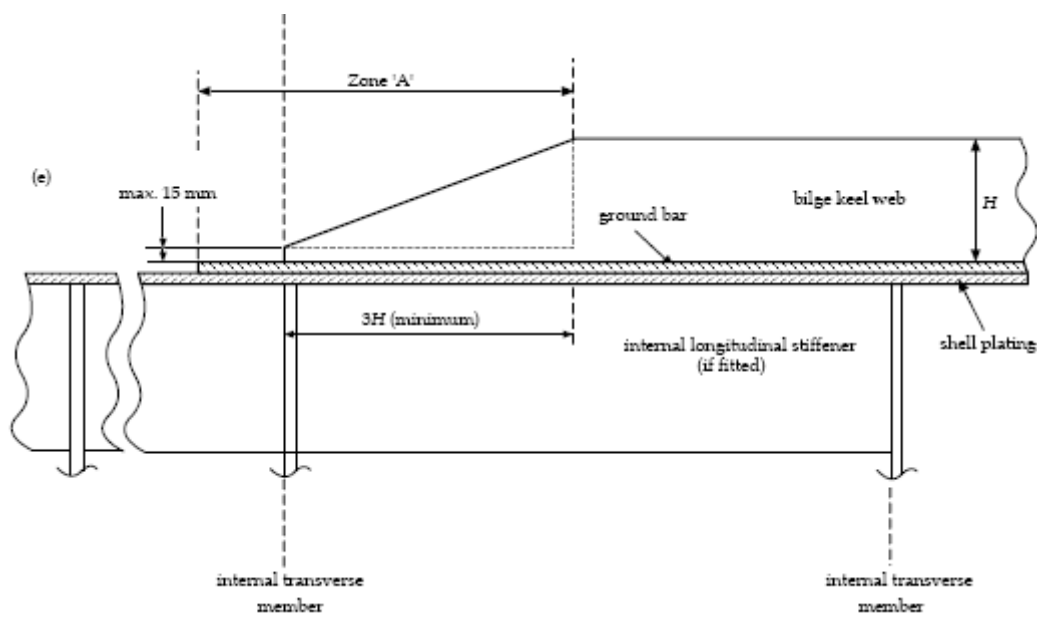
11/3.3.4.1.- La base de unión de las quillas de balance debe conectarse con el casco mediante una soldadura continua, y la quilla de balance se conectará a su vez con la base de unión mediante una soldadura continua que puede ser de menor resistencia.



Esquema de construcción de la quilla de balance, *CSR for Oil Tankers*, de la IACS, Pág. 505.

11/3.3.4.3.- Se practicarán agujeros sobre la unión de soldadura, lo más próximos posibles a la base de unión, para reducir los esfuerzos sobre la quilla de balance. El diámetro de los agujeros será mayor que el de la junta de soldadura y tendrá un mínimo de 25mm. Podrán omitirse dichos agujeros en aquellos casos en que la junta de soldadura se haya sometido a un examen no destructivo.





Esquemas a) y b), que muestran la parte final de las quillas de balance y su disposición. Extraído de las *CSR for Oil Tankers* de la IACS, Pág. 506.

Sección 11, Aparado 4.- “Equipment”:

Equipo de fondeo:

Recogido en el punto 4.2.- “*Anchors and mooring equipment*”:

11/4.2.1.1.- Las especificaciones respecto el equipo de fondeo están enfocadas al fondeo temporal del buque en una bahía o área abrigada mientras se encuentre en espera de muelle, nivel de marea etc.

11/4.2.2.1.- El equipo especificado no pretende ser adecuado para mantener el buque alejado de la costa en condiciones de temporal o para detener el buque con arrancada o mientras deriva. En estas condiciones, las cargas sobre el equipo de fondeo pueden aumentar de tal forma que puedan resultar dañados o puedan perderse.

11/4.2.2.2.- El equipo de fondeo especificado está enfocado a retener el buque en fondos que ofrezcan un buen agarre del ancla y evitar su garreo. En fondos que ofrezcan una pobre capacidad de agarre, la capacidad del ancla para retener el buque se verá significativamente reducida.

11/4.2.3.1.- La fórmula del numeral de equipo (EN) para el cálculo del equipo de fondeo requerido, tiene en cuenta una intensidad de corriente de 2.5m/s, una intensidad de viento de 25m/s y una relación de cadena entre 6 y 10, siendo esta relación la diferencia entre la longitud e la cadena largada y la sonda.

11/4.2.3.2.- Se asume que en circunstancias normales el buque empleará al mismo tiempo, solo un ancla y cadena en proa.

11/4.2.5.1.- El buque dispondrá de dos anclas de proa unidas a su cable de cadena y estibado de tal forma que se encuentre preparado para su uso.

11/4.2.5.2.- Se recomienda disponer de una tercera ancla de respeto en proa, esta recomendación no es un requisito para obtener la clasificación.

11/4.2.7.2.- Un ancla que haya sido aprobada como un ancla de alta capacidad de retención (*“High Holding Power”, HHP*) deberá probarse en el mar para comprobar que su capacidad de retención es el doble que una ancla estándar de igual masa.

11/4.2.8.1.- La longitud total de cadena requerida a bordo deberá ser dividida aproximadamente por la mitad entre las dos anclas de proa.

11/4.2.8.2.- Cuando el armador requiera un equipo de fondo para profundidades mayores a 82.5m, será responsabilidad del armador especificar la longitud total de cadena que se requerirá.

11/4.2.9.1.- Las cajas de cadenas deben tener suficiente capacidad y deben ser de la forma adecuada para proporcionar una correcta estiba a la cadena del cable, permitiendo que sea largada de forma sencilla a través de los escobenes, cuando la cadena se encuentre completamente estibada.

11/4.2.9.2.- La caja de cadena y las oberturas para su acceso deben ser estancas. Deberá minimizarse el riesgo de una posible inundación de la caja de cadenas en los casos de temporal. Se proveerá la caja de cadenas de medios de drenaje adecuados.

11/4.2.11.1.- Deberán disponerse de elementos que aseguren cada cadena una vez largada. Normalmente, se conseguirá mediante los estopores de la cadena.

11/4.2.11.2.- Los elementos de sujeción de los estopores deben ser capaces de soportar una carga igual al 80% de la carga de rotura de la cadena, sin sufrir deformaciones permanentes.

11/4.2.12.1.- Todas las anclas y cadenas deberán ser probadas en establecimientos y mediante equipos reconocidos por la Sociedad, bajo la supervisión de inspectores u otros representantes de la Sociedad y de conformidad con los requisitos más relevantes respecto los materiales de cada Sociedad de Clasificación.

11/4.2.16.1.- Deberá disponerse de medios capaces de ofrecer una adecuada sujeción a bordo de los cabos de atraque. Se recomienda que el número total de bolardos a cada banda del buque y/o la capacidad de retención total de los frenos de las maquinillas sean capaces de soportar al menos 1.5 veces la suma de la máxima carga de rotura de los cabos.

11/4.2.17.2.- La instalación a bordo de elementos como bolardos, bitas y maquinillas deben diseñarse y construirse de conformidad con

estándares reconocidos (como ISO3913 para soldadura de bolardos de acero en construcción naval). Las cargas de diseño empleadas para determinar las uniones al casco deben ser de conformidad con el punto 3.1.6 (*“Supporting structure for bollards and bitts, fairleads, stand rollers, chocks and capstans.”*), de la presente normativa.

11/4.2.20.2.- Durante las pruebas de mar, los molinetes del ancla deberán ser sometidos a las siguientes pruebas:

Para todas las profundidades de fondeo especificadas en los diseños, virar el ancla desde una profundidad de 82.5m hasta una profundidad de 27.5m a una velocidad de 9m/min.

Para profundidades de fondeo específicamente diseñadas para superar los 82.5m, además de lo anterior, deberán virar el ancla desde la profundidad de fondeo par a la que se ha diseñado, hasta una profundidad de 82.5m a una velocidad de 3m/min.

Cuando la profundidad del fondo en el área de las pruebas de mar sea inadecuada para estas pruebas, se realizarán como alternativa simulaciones cuyas condiciones se consideren equivalentes.

11/4.2.24.1.- El ancla se largará y virará de forma que el perito quede satisfecho del modo en que el ancla se sitúa en su posición de estiba en navegación.

11/4.2.24.2.- Durante las comprobaciones a las que se somete el molinete del ancla durante las pruebas de mar, el perito deberá quedar satisfecho del modo en que el ancla, tras liberar el freno del molinete, desciende inmediatamente por la acción de su propio peso.

Sección 11, Apartado 5.- “Testing Procedures”:

11/5.1.2.3.- Las pruebas estructurales son pruebas hidrostáticas realizadas con el fin de demostrar la suficiencia estructural del diseño. Cuando haya limitaciones prácticas que impidan llevar a cabo pruebas hidrostáticas, podrán realizarse en su lugar pruebas hidroneumáticas.

11/5.1.2.4.- Las pruebas de estanqueidad y de fisuras son aquellas realizadas con aire u otro elemento de prueba, para demostrar la estanquidad de la estructura.

11/5.1.2.5.- Las pruebas con mangueras se realizan mediante agua a presión, con la intención de demostrar el hermetismo estructural de aquellos elementos o componentes del casco que contribuyen a su estanqueidad, y que no estén sujetos a pruebas hidrostáticas o de estanqueidad.

11/5.1.2.6.- Las pruebas hidroneumáticas son una combinación de pruebas hidrostáticas y de aire, realizadas mediante el llenado del tanque con agua y aplicando aire a presión. Se realizan para demostrar

la estanqueidad de los tanques y la suficiencia estructural del diseño de forma alternativa al testeo hidrostático.

11/5.1.2.7.- Las pruebas hidrostáticas son pruebas para verificar la suficiencia estructural del diseño i la estanqueidad de la estructura de los tanques mediante agua a presión, llenando el tanque con agua hasta los límites establecidos por la norma. Las pruebas hidrostáticas son las más habituales para las pruebas estructurales, con la excepción de las limitaciones prácticas y siempre que su realización sea posible.

11/5.1.3.1.- Las pruebas deben realizarse ante la presencia, y para la satisfacción del perito. La construcción debe haber alcanzado un estado suficientemente cercano a su finalización, con todos los equipamientos, elementos exteriores y oberturas que puedan afectar a la resistencia o estanqueidad de la estructura completados, y antes que se apliquen trabajos de cimentación, tapado o cierre de juntas.

11/5.1.5.1.- Las zonas de soldadura y las conexiones de tubos de ventilación y sonda deberán examinarse durante las pruebas de estanqueidad, sometidas a una presión mínima de 0.15bar. No se recomiendan presiones superiores a 0.20bar.

11/5.1.6.2.- Las pruebas con mangueras deberán realizarse con una presión en la manguera no inferior a 2.0bar durante la duración de la prueba. La lanza de la manguera deberá tener un diámetro interior mínimo de 12mm y deberá dirigirse directamente a la junta que se pretende probar, desde una distancia que no exceda los 1.5m.

11/5.1.7.1.- Se considerarán otros métodos de prueba tras la presentación de todos los detalles relativos a los mismos.

Otras secciones y apartado destacables:

A continuación destacaremos ciertos apartados de las “*Common Structural Rules for Oil Tankers*”, que pueden resultar especialmente interesantes.

En la sección 2.- Principios de las Reglas, destaca especialmente el siguiente punto, en relación con el objetivo principal de la normativa:

2/1.1.1.- Objetivos de las Reglas:

El objetivo de estas reglas es establecer los requisitos para reducir el riesgo de fallo estructural con la intención de colaborar en el aumento de la seguridad de la vida, el medioambiente y la propiedad, así como proporcionar la adecuada durabilidad a la estructura del casco durante su vida útil.

El apartado 3.1.8.- Ambiente Interno (carga y tanques de lastre), recoge las temperaturas de diseño en las que se ha basado la normativa:

- a) Máxima temperatura de la carga: 80° C

b) Mínima temperatura de la carga: 0° C

En la Sección 3.- Aplicación de las Reglas, cabe destacar las referencias a los procedimientos de revisión (apartado 3.3.2.- *“Review Procedures”*) y especialmente a la revisión por parte del estado del pabellón de la documentación y certificados del buque:

3.3.2.1.- Cuando la Administración del pabellón revise el cumplimiento y la conformidad del buque, la Administración deberá expedir los certificados que indiquen su cumplimiento con las regulaciones nacionales e internacionales.

Para los buques cuyo equipamiento y disposiciones deban cumplir con los siguientes requisitos, y sus enmiendas aplicables, cuando la Administración del pabellón no expida los certificados, estos deberán expedirlos la sociedad de clasificación o un miembro de la IACS cuando esté autorizado:

- a) *“International Convention on Load Lines”*, 1966
- b) *“International Convention for the Safety of Life at Sea”*, 1974, y el Protocolo de 1978
- c) *“International Convention for the Prevention of Pollution from Ships”*, 1973, y las modificaciones del Protocolo de 1978.

Para los buques de doble clase, los certificados de las convenios deben ser expedidos por las sociedades de clasificación que por las que este clasificado, reconociendo en un acuerdo formal la doble clasificación del buque por ambas sociedades, y que ambas están autorizadas por la Administración del pabellón.

La Sección 5.- Disposiciones Estructurales, en su sección 2.- Subdivisiones Estancas, incluye las disposiciones mínimas respecto los mamparos estancos que deben equipar todos los buques.

2.1.2.- Número mínimo y disposición de los mamparos estancos:

- a) Un mamparo de colisión.
- b) Un mamparo de pique de popa.
- c) Un mamparo en cada extremo de la sala de máquinas.

La Sección 5 también recoge las disposiciones respecto la separación de los espacios de carga en el apartado 4.1.- *“Separation of Cargo Tanks”*:

4.1.1.1.- La cámara de bombas de carga, los tanques de carga y los cofferdams deben situarse a proa de la sala de máquinas. Las principales estaciones de control de carga y los espacios de acomodación y servicios deben situarse a popa de los tanques de carga,

y de aquellos espacios que aíslen la carga de la sala de máquinas, pero no necesariamente a popa de los tanques de combustible o tanques de lastre.

6. El Vetting⁵⁶

Como consecuencia de las últimas catástrofes medioambientales las grandes compañías petroleras exigen más garantías, no quieren correr riesgos y que tampoco situaciones como la del “*Prestige*” puedan lesionar su imagen y sus intereses. Las tres petroleras que operan en España, *Repsol*, *Cepsa* y *BP*, han aumentado su nivel de exigencia a los propietarios de los buques que transportan crudo para sus refinerías, un listón que ya habían elevado considerablemente tras el desastre provocado por el “*Erika*” en Francia.⁵⁷

Las petroleras que operan en España aseguran que su apuesta por el transporte marítimo “seguro” de crudo es tradicional. Fuentes de *Repsol*, *Cepsa* y *BP* afirman que sus departamentos de *vetting* llevan varios años fiscalizando las condiciones en las que se encuentran los buques que quieren contratar para trasladar el crudo desde los lugares de origen hasta sus refinerías.

La estrategia de las petroleras en materia de transporte de crudo ha experimentado un profundo cambio estos últimos años. Las refinerías han abandonado su política de contar con una flota propia y han optado por utilizar barcos contratados a largo plazo, además de acudir al mercado *spot*⁵⁸. Este último recurso, un mercado en competencia utilizado por todas las compañías refinerías del mundo sirve para realizar operaciones puntuales de transporte de crudo donde los acuerdos se pactan, fundamentalmente, por tiempo o por tráficos específicos.

Medios del sector naviero afirman que las compañías petroleras que operan en España han extremado sus precauciones en lo que se refiere al transporte de materia prima con destino a sus refinerías. Cuando los barcos son contratados a largo plazo (*Time Charter*), la política de control técnico riguroso se acentúa y se revisa continuamente. Tanto *Repsol* como *Cepsa* y *BP* cuentan con varios buques que tienen acuerdos de fletamento a varios años.

En el caso de la contratación de un petrolero en el mercado *Spot*, los departamentos de *vetting* se emplean a fondo. Así suelen solicitar a los armadores un cuestionario que incluye preguntas relativas a los aspectos técnicos, de seguros, de inspecciones y de tripulaciones. Igualmente, su labor de control llega hasta el nivel de solicitar a los navieros los nombres de los últimos fletadores de los barcos. *Cepsa* y *Repsol*, según los portavoces de

⁵⁶ *Vetting*: Término inglés que proviene del verbo “*To vet*” y que significa examinar o inspeccionar.

⁵⁷ Las grandes compañías petrolíferas se han ido desprendiendo de su flota propia en estas últimas décadas. Un factor determinante eran los siniestros marítimos, que producían un descenso de sus acciones en los mercados bursátiles mundiales. Otro aspecto fundamental es legal: los nuevos esquemas de responsabilidad civil en materia de hidrocarburos (CLC-FUND 1992) imponen una responsabilidad solidaria a los cargadores. Tales factores exigen de las grandes compañías petroleras un especial cuidado en el fletamento de los buques.

⁵⁸ Mercado de buques que están a la espera de ser fletados

estas empresas, trabajan principalmente con armadores nórdicos. La multinacional *BP* canaliza desde Londres todo el departamento de contratación de buques.

Repsol YPF tiene establecido un procedimiento interno de inspección previa o *Prevetting* que establece los requisitos a cumplir por los buques tanques susceptibles de ser fletados para el transporte de cargas de la compañía, o con autorización para visitar sus terminales portuarias.

Esta labor de inspección – *vetting* – se realiza con un amplio equipo de inspectores con experiencia técnica y operativa en el transporte marítimo, los que tiene capacidad de vetar aquel buque que no reúna las características adecuadas.

Este procedimiento de inspección se centra en aspectos relevantes cómo son la edad del buque, armador, bandera, última inspección en dique, Sociedad de Clasificación, características y experiencia de la tripulación, funcionamiento de los equipos de seguridad y prevención de la contaminación, sistema de carga y lastre, equipos contra incendios, etc.

Con el fin de aumentar el nivel de exigencia para el fletamento de buques tanque, *Repsol YPF* ha incorporado una serie de modificaciones a su normativa interna. Las principales modificaciones introducidas son las siguientes:

- El buque habrá de estar registrado por una Sociedad de Clasificación miembro en pleno derecho de la *IACS*, asociación que engloba a las 10 principales Sociedades de Clasificación del mundo.
- Los buques de más de 15 años tendrán que haber pasado una inspección en dique durante los 30 meses anteriores y una inspección a flote en los 6 meses anteriores.
- Aquellos buques con más de 20 años necesitarán, a partir de su próxima inspección en dique, el certificado CAP (*“Condition Assessment Programme”*), que supone el establecimiento de un nivel de exigencia muy elevado por parte de la Sociedad de Clasificación en el programa de mantenimiento del buque.

El departamento de *vetting* de *Repsol* solicita a los armadores de los buques otros documentos que deben ser conjuntamente enviados por fax o correo electrónico: Una lista actualizada con las inspecciones realizadas al buque, las condiciones de clasificación, recomendaciones y memorándums.

- Si el buque es mayor de 19 años y su peso muerto de verano SDWT es mayor de 5000 Tm los armadores tendrán que facilitar a copia del certificado CAP (*Condition Assessment Programme*), se tendrá siempre en cuenta que este certificado ha de ser renovado cada 36 meses.

- Si el buque es mayor de 19 años y su peso muerto de verano SDWT es menor o igual a 5000 Tm los armadores deberán facilitar copia del ESP⁵⁹ o el último informe de medidas de espesores del casco del buque.

Podríamos aportar esta otra información relevante también requerida por *Repsol* con los siguientes parámetros o criterios⁶⁰:

- Edad del buque: Los buques de más de 23 años o monocasco serán rechazados directamente.
- Bandera.
- Armador: En caso de revelar la identidad del armador se valorará favorablemente al buque.
- Tripulación: Puntuación basada en el número de nacionalidades a bordo del buque.
- Sociedad de Clasificación: Ha de pertenecer a la IACS.
- *Protection and Indemnity Clubs (P&I)*.
- Dique Seco: Los buques de más de 15 años deben haber sido inspeccionados fuera del agua una vez en los últimos 36 meses y dos en los últimos 60.
- *SIRE*: Informes del *SIRE*.
- *Class Recommendations*.
- Diseño del casco.
- Valoración de la condición del casco (CAP)⁶¹: Los buques de más de 20 años necesitarán una valoración de CAP 2 (Buena).
- CAP para la maquinaria y los sistemas de manejo de la mercancía.
- Análisis estructural de la fatiga del casco.
- Cambio de nombre: El número de cambios de nombre será tenido en cuenta.
- Inspecciones del *Port State Control* y el *US Coast Guard*.
- Aceptación de otras compañías petrolíferas.
- Organización de la seguridad.

Todos estos parámetros o criterios son puntuados entre el 0 y el 10. Con la media de todas estas puntuaciones si el buque tiene un 5 o lo supera se da al buque como aceptable y en esta evaluación preliminar, esto nos dará una aprobación para que el buque pueda operar en una terminal de *Repsol* en el plazo de los siguientes tres meses donde será debidamente inspeccionado por un *vetting* inspector de la compañía.

Un buque que obtenga en esta evaluación preliminar una puntuación media inferior a un 5 será considerado como no aceptable, lo que significa que el buque tendrá que ser sometido a una inspección en algún otro puerto antes de visitar una terminal de *Repsol* o antes de hacerse cargo de una carga de

⁵⁹ *Enhanced Survey Programme*.

⁶⁰ Disponible en <www.repsol.com> Consulta en Junio 2009.

⁶¹ *Condition Assessment Programme*. Programa de valoración del estado de un buque tanque.

Repsol. En estos casos el armador deberá solicitar esta inspección por escrito y cubrir todos los gastos necesarios para efectuarla.

Es condición indispensable y prioritaria que los armadores autoricen a que el buque sea inspeccionado por un inspector. Si un buque se niega a ser inspeccionado, este barco ya no será fletado más por la compañía hasta que no se realice una inspección.

Repsol cuenta con unos inspectores dedicados específicamente a realizar estas inspecciones. El resultado de estas inspecciones es muy importante tanto para los armadores como para los fletadores, porque de esta inspección saldrá la aprobación o el rechazo del buque para otras posibles operaciones.

Normalmente una inspección de *vetting* acostumbra a durar de 4 a 8 horas, siempre teniendo en cuenta la ayuda facilitada al inspector y de las condiciones en que se encuentre el buque. El buque dispondrá de una persona totalmente dedicada a facilitar toda la información necesaria al inspector para realizar una rápida inspección.

El Foro Marina Internacional de las Compañías Petroleras (OCIMF)⁶²

Se trata de una asociación voluntaria de las compañías petroleras que tienen un interés en el crudo y los productos del aceite. La misión del OCIMF es ser la primera autoridad en materia de seguridad y contaminación marítima en buques petroleros y en terminales dedicadas a la manipulación del petróleo. Además promueve la mejora continua de los estándares de diseño y operación.

Toda compañía que sea miembro de esta asociación aportará la información resultado de cada inspección realizada a un buque y de esta manera se puede crear una base de datos común con toda la información de las últimas inspecciones incluyendo sobretodo las deficiencias o recomendaciones encontradas.

Esta base de datos es un programa llamado *SIRE Programme (Ship Inspection Report Programme)*⁶³. El acceso está abierto a los miembros del OCIMF con un coste nominal así como también para los operadores de terminales portuarias, etc. Además está disponible de forma gratuita para los cuerpos gubernamentales que supervisan la prevención de la seguridad y/o la contaminación.

Los inspectores *SIRE* de las distintas compañías petrolíferas cuelgan sus informes en dicha base de datos. Estos son muy detallados y estandarizados, ya que todos los inspectores *SIRE* han de responder al mismo cuestionario.

Se necesita el consentimiento de los armadores para introducir el resultado de la inspección en el programa *SIRE*.

⁶² *Oil Companies International Marine Forum*.

⁶³ Disponible en <www.ocimf.com> Consulta en Junio 2009.

El inspector del *vetting* coordinará la inspección con la información que le facilite el consignatario del buque.

Estas inspecciones cubren unas 16 secciones:

- a) Certificados, documentación e información.
- b) Tripulación y nivel de certificados.
- c) Dirección de los equipos de seguridad.
- d) Prevención de polución.
- e) Equipos salvavidas.
- f) Equipos de extinción de fuego.
- g) Sistemas de carga y de lastre.
- h) Sistema de gas inerte.
- i) Cow/gas/chemical.
- j) Equipo de amarre.
- k) Equipo de puente y procedimientos.
- l) Equipo de radio y SMSSM.
- m) Sala de máquinas.
- n) Líneas de carga.
- o) Apariencia general.
- p) Nivel de operativa.

La media de todas las puntuaciones de cada sección será la puntuación global que se le aplicará al barco.

Al finalizar una inspección de *vetting*, se entregará a bordo por parte del inspector un documento con las deficiencias y recomendaciones observadas como resultado de la inspección. Este documento estará firmado por el inspector y por el Capitán del buque como constancia de la recepción del mismo.

Las inspecciones realizadas en buques con más de 15 años tendrán una validez de 6 meses, mientras que en los buques de menos de 15 años tendrán una validez de un año.

7. Los buques OBO's

Con el objetivo de enumerar que normativa internacional afecta a este tipo de buques, en primer lugar se debe conocer como los define el principal órgano regulador a nivel marítimo. Sin embargo la Organización Marítima Internacional (OMI) no da una definición precisa.

En el SOLAS enmendado hasta la fecha, si buscamos en el Capítulo I – Parte A – Reglas 2 – Definiciones, no existe una mención concreta para este tipo de buques. Si que define lo que es un buque tanque y dice:

“(h) A tanker is a cargo ship constructed or adapted for the carriage in bulk of liquid cargoes of an inflammable nature.”*

“(h) Un buque tanque es un buque de carga construido o adaptado para el transporte a granel de cargas liquidas de naturaleza inflamable.”

En esta definición observamos que el término “adaptado” puede llevar a interpretar que un OBO es un buque tanque. En mi opinión seria una interpretación errónea como veremos más adelante.

Un buque OBO es un buque de carga diseñado para el transporte de cargas liquidas y sólidas a granel. La idea principal es la de reducir los viajes en lastre que por ejemplo, deben hacer los petroleros desde la terminal de descarga hacia la terminal de carga, encareciendo los costes derivados del flete.

Este enfoque obliga a consultar que dice el SOLAS en el capítulo dedicado a *bulkcarriers* (Capítulo XII – Medidas de seguridad adicionales para *Bulkcarriers* – Regla 1 – Definiciones).

“For the purpose of this chapter:

1 Bulk carrier means a ship which is intended primarily to carry dry cargo in bulk, including such types as ore carriers and combination carriers.”*

“Para el propósito de este capítulo:

1 Se entiende por bulkcarrier un buque que principalmente tiene el objetivo de transportar carga seca a granel, incluyendo otros tipos de buques como pueden ser buques mineraleros o buques combinados.”

Es en este capítulo donde podemos ver que hace una mención concreta, incluyendo en la definición el término *buque combinado*. Lamentablemente el SOLAS no recoge una definición sobre este tipo de buques en concreto.

La sociedad de clasificación *Det Norske Veritas* sí que define *buque combinado* con el objeto de realizar una clasificación objetiva y exhaustiva para este tipo de buques.

Buques combinados incluye:

- Buques con el propósito de transportar por separado crudo y cargas secas a granel (Bulkcarrier o Buque tanque para crudo).
- Buques con el propósito de transportar por separado crudo y mineral de hierro a granel. (*Ore Carrier* o Buque tanque para crudo).
- Combinación de los dos anteriores, también llamados OBO's (*Oil/Bulk/Ore carrier*).

7.1. Normativa Internacional

Como se acaba de ver, la normativa que afecta a este tipo de buques es la misma que para los *bulkcarriers* salvo con algunas excepciones.

Al no tratarse únicamente de buques graneleros sino que también transportan graneles líquido, los OBOs también deberían tener en cuenta la normativa que afecta a buques petroleros.

SOLAS (Versión enmendada del 1 de Enero del 2007)

Como ya es sabido este código regula los estándares mínimos relativos a la seguridad que deben cumplir todos los buques de determinadas características. Además incluye capítulos donde se describen las necesidades que deben ser cumplidas por algunos tipos de buques. En el caso de los buques OBO's, teniendo en cuenta la definición dada en los puntos anteriores, debemos consultar las reglas incluidas en el capítulo XII de éste código.

Capítulo XII

Este capítulo tiene un calendario de implementación que debe tenerse en cuenta debido a que la mayoría de OBO's tienen una edad superior a los 20 años. Con el propósito de cumplir asimismo con la regla XI-1/2 (programa para la mejora de las inspecciones), los bulkcarries con 20 años o más a fecha del 1 de Julio de 1999 en la primera inspección intermedia o en la inspección periódica deberán cumplir con las reglas 4 (Requisitos sobre estabilidad en avería para bulkcarriers) y 6 del presente capítulo:

- Regla 4 (Requisitos sobre estabilidad en avería para bulkcarriers)
- Regla 6 (Estructura y otros requisitos para bulkcarriers)

Ambas reglas basan su aplicación a buques de más de 150 metros de eslora y lo más significativo, teniendo en cuenta la densidad del producto a transportar.

Generalmente los productos que transportara un OBO serán productos derivados del petróleo con una densidad inferior a 1000 kg/m³ y mineral de hierro cuya densidad es de 7874 kg/m³.

La regla 4 hace mención a la obligación de resistir una inundación de toda una bodega de carga en cualquier condición de carga, ya sea el buque monocasco o doble casco.

La regla 6 exige que el mamparo transversal situado entre las dos bodegas que están más a proa debe resistir la inundación de toda una bodega, teniendo en cuenta el efecto de las superficies libres. Para cumplir con este requisito además se debe tener en cuenta la distribución de la carga en las diferentes bodegas y el máximo peso muerto permitido.

Según la regla 10 del presente capítulo la carga a embarcar debe ir acompañada por un certificado que acredite la densidad. Este certificado será emitido por una organización acreditada.

También se debe tener en cuenta a lo especificado en el capítulo VII – Parte B (*Carriage of cargoes – Special provisions for bulk cargoes and othes than grain*), donde se hace mención de la necesidad de redactar a bordo en un cuaderno de operaciones aspectos como:

- Datos de estabilidad.
- Operaciones con lastre.
- Máxima carga permitida por unidad de superficie sobre tanques.
- Máxima carga permitida por bodega.

MARPOL (modificado en 1997 y enmendado hasta la fecha)

Según la Convención para la Prevención de la Contaminación en la Mar de los Buques (*MARPOL*), define el concepto de buque combinado. Basándose en esa definición establece en el Anexo 1 – Capítulo 1 – Regla de 2 – Aplicación:

“...2 En los buques que sean otros que los petroleros equipados con espacios de carga que hayan sido contruidos y utilizados para el transporte de crudo a granel con una capacidad de 200 m³ o superior, los requisitos de las reglas 16, 26.4, 29, 30, 31, 32, 34 y 36 del Anexo I para petroleros deben ser también aplicados a la construcción y operación de esos espacios, excepto aquellos espacios cuya capacidad sea inferior a 1000 m³ cuyos requisitos serán los de la regla 34.6 en lugar de los de las reglas 29, 31, 32.”